

Федеральное государственное бюджетное
научно-исследовательское учреждение
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ ИМЕНИ
Д. С. Лихачёва» (Институт Наследия)

На правах рукописи

ТАЛОВИН Константин Дмитриевич

**ПРЕВЕНТИВНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ
ПРЕДМЕТОВ ИЗ МЕТАЛЛА В МУЗЕЙНЫХ СОБРАНИЯХ:
ТЕОРИЯ, МЕТОДИКА, ПРАКТИКА**

5.10.2. Музееведение, консервация
и реставрация историко-культурных объектов

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата культурологии

Научный руководитель:
Окороков Александр Васильевич,
доктор исторических наук

Москва
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	03
ГЛАВА 1	
Металлы и их роль в формировании культурных ценностей	
человечества.....	24
1.1 Роль металла в становлении современной цивилизации.....	24
1.2 Символическое значение металла в контексте мировой культуры	37
ГЛАВА 2	
Дуализм деструкции археологического металла в контексте	
историко-культурологических исследований	59
2.1 Ключевые факторы и физико-химические процессы разрушения археологического металла.....	59
2.2 Дуализм деструкции металлов как объект культурологического анализа.....	77
ГЛАВА 3	
Становление и развитие методов превентивной консервации в	
практике сохранения историко-культурного наследия	104
3.1 Становление превентивной консервации как направления профессиональной деятельности.....	104
3.2 Превентивная консервация как актуальная парадигма научной реставрации.....	121
ГЛАВА 4	
Превентивная консервация как метод сохранения	
археологических предметов из металла	137
4.1 Опыт и перспективы использования метода микросреды в актуальной музейной практике.....	137
4.2 Методика создания микросреды для хранения археологических источников из металла и ее экспериментальное подтверждение.....	153
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	184
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	189
ПРИЛОЖЕНИЯ	211

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Сохранение культурного наследия – одна из важнейших задач, реализация которой сталкивается с существенными трудностями. Как отмечается в Декларации прав культуры, подготовленной Д. С. Лихачёвым: «... утрата любого элемента культурного наследия является невосполнимой потерей и ведет к духовному обеднению всей человеческой цивилизации...»¹. Следовательно, его защита и сохранение должны стать одним из приоритетных направлений государства. Для эффективного сохранения наследия необходимо использование комплексного подхода, сочетающего теоретические знания и практические навыки работы с предметами. Данная работа направлена на изучение современных подходов к консервации и реставрации, а также внедрение актуальных систем безопасности и мониторинга состояния музейных коллекций.

Особенно это актуально для предметов из металла, поступивших в фонды после археологических раскопок. Большая часть таких находок нуждается в реставрации, что не всегда представляется возможным по ряду объективных и субъективных причин. В результате, при несоблюдении жестких правил, предъявляемых к их хранению, экспонированию, перемещению и т.п., они могут полностью разрушиться за короткий период времени. В профессиональной практике реставраторов встречаются случаи полной или частичной утраты археологических источников из металла.

Актуальность специальных исследований, посвященных методике реставрации и консервации предметов из металла, усиливается одновременно с расширением масштабов охранных раскопок. По данным Института археологии Российской академии наук, в России ежегодно проводится свыше 2 000 таких экспедиций. Это приводит к быстрому увеличению

¹ Лихачёв Д. С. Декларация прав культуры (окончательный вариант) // Площадь Д. С. Лихачёва [сайт]. URL: <https://www.lihachev.ru/lihachev/deklaratsiya/123/> (дата обращения: 01.04.2024).

археологических коллекций в музеях разных уровней, в первую очередь – археологических источников из металла. Нельзя также забывать про процессы естественного старения, ухудшение экологической обстановки, в частности вредное влияние атмосферных загрязнений.

Важно подчеркнуть, что археологические предметы из металла являются одними из самых массовых находок при полевых исследованиях. Иногда это единственный источник информации, который помогает раскрыть богатый культурологический потенциал¹ не только единичного предмета, но и археологического памятника в целом. Часто для обеспечения сохранности этих уникальных источников требуется индивидуальный подход, который невозможно обеспечить в условиях общего хранилища.

Поэтому в последние десятилетия в мировой практике по сохранению культурного наследия приоритеты отдаются превентивной консервации, позволяющей значительно снизить существующие риски. Главное ее отличие от традиционных методов реставрации заключается в отсутствии интервенционного вмешательства в структуру памятника. Развитие реставрационной практики сопровождается появлением специальных исследований, посвященных реализации принципов превентивной консервации в контексте сохранения отдельных типов вещественных источников и памятников.

Создание условий для долгосрочного хранения археологических источников из металла тесно связано с развитием методики организации микросреды. Она имеет общие и отличные черты по отношению к другим методам превентивной консервации. Это обстоятельство повышает актуальность проведения специальных исследований, рассматривающих

¹ Под культурологическим потенциалом мы понимаем часть информации, скрытой под продуктами коррозии археологических предметов из металла, и часто находящуюся вне поля зрения исследователей.

Археологические находки являются материальными свидетельствами, отражающие определенный исторический период и культурный контекст. Их анализ направлен на понимание реальных культурных процессов, происходящих в обществе. Археологические артефакты используются для реконструкции быта, технологий, социальных отношений.

многие теоретические и практические вопросы, касающиеся хранения и изучения выбранной группы вещественных источников.

Степень научной разработанности проблематики. Несмотря на широкое использование методов превентивной консервации в мировой практике и ее перспективность в области сохранения историко-культурного наследия, в российской науке отсутствуют работы, посвященные всестороннему анализу организации *метода микросреды* для хранения археологических находок из металла. Изучение данной проблемной области потребовало междисциплинарного подхода и обращения к множеству исторических, культурологических и специальных реставрационных исследований, рассматривающих различные вопросы бытования и сохранения металлических предметов музейного фонда. Охарактеризуем эти исследования, выделив основные проблемные группы.

Первая группа включает работы, раскрывающие *значимость металлов для развития мировой культуры*. К ним относятся труды П. И. Черноусова, Ю. С. Карабасова, О. В. Голубева, Н. А. Коротченко¹, А. Р. Хазбулатова², Е. Н. Черных, Л. И. Авилова, Л. Б. Орловской³, Л. Г. Моргана⁴, Л. Н. Корякова, С. В. Кузьминых, Г. В. Бельтикова⁵ и т.д. Отдельно можно выделить труд Н. В. Рындиной «Человек у истоков металлургических знаний», где автор подробно описывает этапы освоения различных металлов и их дальнейшее влияние на историю человеческой цивилизации⁶.

Во вторую группу входят исследования, связанные с *теоретическими и практическими аспектами реставрационной деятельности*. К ранним

¹ Карабасов Ю. С., Черноусов П. И., Коротченко Н. А., Голубев О. В. Металлургия и время: энциклопедия. Т. 1. Основы профессии. Древний мир и раннее средневековье. М., 2011. 240 с.

² Хазбулатов А. Р. Металл как эволюционный фактор: культурологическое осмысление// Вестник КазНУ. 2015. № 3. С. 14.

³ Черных Е. Н., Авилова Л. И., Орловская Л. Б. Металлургические провинции и радиоуглеродная хронология. М., 2000. 95 с.

⁴ Морган Л. Г. Древнее общество или исследование линий человеческого прогресса от дикости через варварство к цивилизации. Л., 1935. С. 28.

⁵ Корякова Л. Н., Кузьминых С. В., Бельтикова Г. В. Переход к использованию железа в Северной Евразии // Материалы Круглого стола «Переход от бронзы к эпохе железа» в Северной Евразии». СПб., 2011. С. 10–11

⁶ Рындина Н. В. Человек у истоков металлургических знаний // Путешествия в древность. М., 1983. С. 207.

работам в данной области можно отнести публикации И. П. Сахарова¹, П. Я. Аггеева², П. П. Покрышкина³, позднее – И. Э. Грабаря⁴. Среди современных исследователей необходимо отметить работы Ю. Г. Боброва⁵, В. В. Зверева⁶, О. В. Яхонта⁷ и др. Взгляд на понимание физико-химических процессов разрушения предметов из металла, описание методов их консервации и реставрации содержатся в публикациях М. С. Шамаханской⁸, С. Г. Буршневой⁹, А. М. Дорфмана¹⁰, Л. М. Воропай¹¹, А. В. Кирьянова¹², Н. Н. Колесникова¹³, Н. К. Кофановой¹⁴, А. И. Минжулина¹⁵, М. К. Никитина¹⁶ и т.д. Среди зарубежных ученых следует отметить труды С. Тургуза¹⁷, Дж. М. Кронины¹⁸, Д. А. Скотта¹⁹, А. Томаса²⁰, К. Ванга²¹,

¹ Сахаров И. П. Исследования о русском иконописании. СПб., 1850

² Аггеев П. Я. Возобновление масляных картин // Вестник изящных искусств. СПб, 1886. Т.4. С. 79–109

³ Покрышкин П. П. Краткие советы по вопросам ремонта памятников старины и искусства. Петроград., 1915. 14 с.

⁴ Грабарь И. Э. О древнерусском искусстве : Исследования, реставрация и охрана памятников. М., 1966. 387 с.

⁵ Бобров Ю. Г. Философия современной консервации-реставрации. М., 2017. 288 с.

⁶ Зверев В. В. От поновления к научной реставрации. М., 1999. 99 с.

⁷ Яхонт О. В. Проблемы консервации, реставрации и атрибуции произведений искусства: избранные статьи. М., 2010. 463 с.

⁸ Шамаханская М. С. Реставрация металла Метод. рекомендации / ВНИИ реставрации. М., 1989. 154 с.;

Шамаханская М. С. Хранение в музеях экспонатов из металла. Ижевск, 2017. 53 с.

⁹ Буршнева С. Г. Некоторые аспекты сохранности археологических находок из медных сплавов // Вестник Музея археологии и этнографии Пермского Предуралья. 2016. № 6. С. 39–45.

¹⁰ Дорфман А. М. Опыт консервации музейных коллекций археологического металла // Российская археология. М., 2001. № 2. С. 135–138.

¹¹ Воропай Л. М. Физико-химический анализ метода интенсивной промывки археологических экспонатов, выполненных из железа // Проблемы реставрации памятников культуры и искусства в музеях Урала. Материалы II региональной науч.практической конф., посвященной 10-летию Эрмитажной школы реставрации. Екатеринбург, 2007. С. 154–158.

¹² Кирьянов А. В. Реставрация археологических предметов. М., 1960. 96 с.

¹³ Колесникова Н.Н. Биологическая коррозия металлических конструкций и защита от нее. // Вестник Казанского технологического университета. Т. 16. № 1. 2013. С. 170–174.

¹⁴ Кофанова Н. К. Коррозия и защита металлов: Учебное пособие для студентов технических специальностей. Алчевск, 2003. 181 с.

¹⁵ Минжулин А. И. Введение в реставрацию металла: Учеб.-метод. пособие, Киев, 1992. 100 с.

¹⁶ Никитин М. К. Химия в реставрации: Справочник по применению химических материалов для реставрации М., 1990. 304 с.

¹⁷ Turgoose S. Structure, Composition and Deterioration of Unearthed Iron Objects // Current Problems in The Conservation of Metal Antiquities. Tokyo, 1993. P. 35–53.

¹⁸ Cronyn J. M. The Elements of Archaeological Conservation. London, 1990. 348 p.

¹⁹ Scott D. A. Copper and bronze in art : corrosion, colorants, conservation. Los Angeles., 2002. 538 p.

²⁰ Thomas A. Restoration or renovation: Remuneration and Expectation in Renaissance “acconciatura”/A. Thomas// Studies in the History of Painting Restoration. London., 1998.

²¹ Wang Q. Effect of relative humidity on the corrosion of iron: an experiment view // Br. Museum Tech. Res. Bull, 2007. Vol. 1. P. 65–73.

Р. А. Уорда¹ и др. Данные работы были использованы в диссертационном исследовании в теоретической части, в которой рассматривается проблема сохранения археологических объектов и деструктивных процессов, происходящих с ними на разных этапах их существования.

К самостоятельной подгруппе можно отнести *научно-методические пособия по консервации археологических находок*. Выделим работы А. К. Елкиной, Н. Л. Подвигиной, И. А. Хазановой, М. С. Шемаханской «Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло)»², Т. И. Кимеевой, И. В. Окуновой «Основы консервации и реставрации археологических и этнографических музейных предметов»³, С. Г. Буршневой «Реставрация археологических и этнографических находок из железа»⁴, Л. В. Пилецкой «Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло)»⁵ и т.д. Их изучение потребовалось для оценки актуальности существующих теорий, выявления устаревших в них положений и создания обновленной стратегии, включающей новейшие разработки в данной области.

В третью группу следует выделить исследования, непосредственно касающиеся *превентивной консервации*. Первые работы, рассматривающие превентивную консервацию с научной точки зрения, появляются в конце XIX в. В фундаментальном труде немецкого химика Ф. Ратгена «Die Konservierung von Altertumsfunden» («Сохранение древностей») подробно описаны механизмы разрушения различных групп археологических материалов, в том числе и металлов⁶. Ф. Ратген дает рекомендации по их сохранению, а также впервые описывает принципы превентивной консервации.

¹ Ward R. A summary of the samian ware from excavations at Piercebridge // Journal of Roman Pottery Studies, 1993. № 6. P. 15–22.

² Полевая консервация археологических находок (Текстиль, металл, стекло). Метод. рекомендации/ Сост. А. К. Елкина и др. М., 1987. 39 с.

³ Кимеева Т. И., Окунова И. В. Основы консервации и реставрации археологических и этнографических музейных предметов. Кемерово, 2009. 252 с.

⁴ Буршнева С. Г. Реставрация археологических и этнографических предметов из железа. Казань, 2019. 88 с.

⁵ Пилецкая Л. В. Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло). Учебно-методическое пособие. Томск., 2018. 45 с.

⁶ Rathgen F. Die konserwirung von alterhumsfunden. Berlin., 1898.

Английский ученый Дж. Плиндерлис разработал стандарты «профилактического сохранения», которые были опубликованы, в том числе, и на русском языке¹.

На данный момент тема «превентивной консервации» более широко освещена в иностранной литературе. Условно ее можно разделить на три направления:

– работы, в которых представлены *ключевые принципы превентивной консервации как современной парадигмы научной реставрации*. Среди них отметим труды С. Брэдли², Н. Патта³, А. Роя, П. Смита⁴, С. Стэнфорта⁵, Р. Уоллера, С. Михальски⁶ и т.д.

– исследования и методические пособия, в которых рассматриваются *отдельные вопросы реализации принципов превентивной консервации*. Выделим работы К. Марджори Шелли⁷, К. Кейпла⁸, А. Томаса⁹, С. М. Грживача¹⁰, М. Сафронова¹¹ и др.

– исследования, посвященные *созданию микросреды*, в том числе для археологических источников из металла. Например, в методическом пособии М. Риммер, Д. Тикетт, Д. Уоткинсон, Х. Ганиарис уделяется особое внимание хранению и демонстрации археологических изделий из металла¹². Ванесса Мурос рассмотрела вопрос сохранения археологических находок в полевых условиях, в том числе создания микросреды для металлических

¹ Плендерлис Г. Дж. Консервация древностей и произведений искусства. Вып.1. М., 1963. 164 с.

² Bradley S. Preventive conservation: the research legacy London., 2002. 192 p.

³ Putt N. ICCROM preventive conservation experiences in Europe. Lyon., 1999. P. 93–99.

⁴ Roy A. Smith P. Preventive Conservation: Practice, Theory and Research, IIC Ottawa Congress 12-16 September 1994. Ottawa: IIC, 1994. p. 24–27.

⁵ Staniforth S. Historical perspectives on preventive conservation. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013. 426 p.

⁶ Waller R., Michalski S. Effective Preservation: From Reaction to Prediction // Getty Conservation Institute, 2004. P. 4–8.

⁷ The Care and Handling of Art Objects: Practices in The Metropolitan Museum of Art. N.York: The Metropolitan Museum. 221 p.

⁸ Caple C. Preventive Conservation in Museums. Routledge, 2011. 624 p.

⁹ Restoration or renovation: Remuneration and Expectation in Renaissance “acconciatura”. London: Archetype Publications, 1998.

¹⁰ Grzywacz C. M. Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2006. 177 p.

¹¹ Консервация вместо реставрации. М. Сафронов [сайт] URL: <http://www.archekon.ru/eisen/schaden.php> (дата обращения: 12.06.2024).

¹² Guidelines for the storage and display of archaeological metalwork. London: English Heritage, 2013.

артефактов¹. Х. Уэллман изучил свойства материалов для создания микросреды и способы долгосрочного ее контроля². В публикации «Desiccated microclimates for heritage metals: creation and management» проанализирована проблема барьерных свойств пищевых контейнеров для создания микросреды³. Данная тема также поднимается в статьях Дж. П. Брау⁴, Б. Патеракис и М. Патеракис⁵.

В России первые научные работы, посвященные отдельным элементам превентивной консервации, появляются в 1940-е гг. В частности, М. В. Фармаковский занимался изучением параметров температурно-влажностного режима в Русском музее⁶. Эксперимент позволил М. В. Фармаковскому сделать вывод о важности систематического мониторинга музейного микроклимата, применяя комплексный подход. Он включал в себя правильный выбор системы отопления, постоянный контроль температурно-влажностного режима в зависимости от конкретной группы находок, вентиляцию помещений.

Одним из первых в отечественной практике, кто обратился к теоретическому осмыслению принципов превентивной консервации, был Ю. Г. Бобров. В своей монографии «Теория реставрации памятников искусства: закономерности и противоречия» он поднимает широкий круг вопросов, связанных с опосредованным воздействием на предметы искусства с целью снижения риска их повреждений, и сведения к минимуму или даже

¹ Muros V. Packing and storage of archaeological collections. // ACADEMIA [сайт]. URL: https://www.academia.edu/1684972/Caring_for_Artifacts_From_the_Field_to_the_Lab_Packing_and_Storage_of_Archaeological_Collections (дата обращения: 04.03.2025).

² Wellman H. Storage Environments: Monitoring & Control. // SOCIETY for HISTORICAL ARCHAEOLOGY [сайт]. URL: https://sha.org/assets/documents/storage_environments.pdf (дата обращения: 20.06.2025).

³ Thunberg J. C., Watkinson D. E., Emmerson N. J. Desiccated microclimates for heritage metals: creation and management. // Online Research Cardiff [сайт]. URL: <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/133861/1/Thunberg%20et%20al.%202020.%20Studies%20in%20Conservation.pdf> (дата обращения: 24.10.2024).

⁴ Brow J. P. The Field Museum archaeological metals project: Distributed, in situ microenvironments for the preservation of unstable archaeological metals using Escal barrier film// «Objects Specialty Group». Washington: The American Institute for Conservation of Historic, 2010. Vol 17. P. 133–146.

⁵ A. Boccia Paterakis, M. Mariano Paterakis. Oxygen absorbers and desiccants in the protection of archaeological iron: maintaining some control // Japanese Institute of Anatolian Archaeology. 2011. P. 185–191.

⁶ Фармаковский М. В. Воздушный режим в музеях. Л., 1941. 26 с.

исключению необходимости радикального консервационно-оперативного вмешательства¹.

Внимание вопросам превентивной консервации в монографии «Металлы и вещи» уделила М. С. Шемаханская. В качестве радикального примера предупредительной консервации она приводит практику использования герметично замкнутых объемов, заполненных специальной газовой смесью².

Однако приходится констатировать, что в отечественных публикациях практически отсутствуют материалы, посвященные теоретическим и практическим вопросам создания микросреды в условиях временного и постоянного хранения. Исключение составляют некоторые статьи, освещающие практику использования технических средств в витринах при демонстрации экспонатов. В частности, можно привести статьи Т. Ф. Большаковой и В. Э. Алифриенко³, В. Б. Дорохова, И. С. Коллегаева⁴.

Отдельные вопросы превентивной консервации предметов музейного фонда представлены в диссертационных исследованиях. В научном труде Ю. В. Оганесовой «Превентивная консервация как метод сохранения музейных коллекций» подробно рассматривается контроль окружающей среды в музейном пространстве с помощью специальных приборов и создание оптимальных условий хранения в музее⁵. В диссертационном исследовании «Превентивная консервация как перспективное направление обеспечения

¹ Бобров Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства: закономерности и противоречия. М., 2004. 344 с.

² Шемаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. 288 с.

³ Большакова Т. Ф., Алифренко В. Э. Микроклимат помещений музея и способы стабилизации в Эрмитаже. Музейные витрины// Эрмитажные чтения памяти Б. Б. Пиотровского. Тезисы докладов. СПб., 2004.;

Большакова Т. Ф., Алифренко В. Э. Опыт научно-практической работы по мониторингу и стабилизации условий окружающей среды в Государственном Эрмитаже// Материалы научно-практической конференции «Исследования в консервации культурного наследия», Москва, 12-14 октября 2004 г. М., 2005. С. 30–37.

⁴ Дорохов В. Б., Коллегаев И. С. Использование современных технологий обеспечения микроклиматических условий сохранности музейных предметов – преимущества и риски // Материалы международной научно-практической конференции. «Исследования в консервации культурного наследия. Вып.3.». Москва, 9-11 ноября 2010 года. М., 2012. С. 95–99.

⁵ Оганесова О. Ю. Превентивная консервация как метод сохранения музейных коллекций: автореф. дис. ... канд. культурологии: 24.00.03. СПб., 2013. 22 с.

сохранности фондов научных библиотек» И. М. Беляева не только затрагивает практические вопросы, но и формулирует понимание превентивной консервации как комплексной системы мероприятий, направленных на предотвращение или замедление процессов старения и разрушения библиотечных материалов¹.

Таким образом, проведенный анализ показал, что в научных исследованиях многократно рассматривались вопросы важности сохранения металлических предметов, игравших большую роль в развитии мировой культуры и имеющих значительный культурологический потенциал, а также отдельные методологические и методические аспекты, касающиеся обеспечения конкретных условий для их превентивной консервации. В то же время, не было выявлено работ, в которых данные вопросы рассматривались бы подробно, комплексно, во взаимосвязи друг с другом, обобщая мировой и отечественный опыт.

Проблема исследования заключается в осмыслении культурологического потенциала археологических источников из металла, входящих в Музейный фонд Российской Федерации, и разработке комплексной системы принципов и мер, обеспечивающих их оптимальные условия хранения при использовании метода микросреды.

Объект исследования: археологические предметы из металла, хранящиеся в музеях Российской Федерации.

Предметом исследования выступает культурологический потенциал археологических предметов из металла и создание условий для их сохранения и раскрытия в контексте превентивной консервации.

Цель исследования: систематизировать основные приемы, принципы и технологии создания микросреды как одного из главных направлений превентивной консервации и разработать методические рекомендации по

¹ Беляева И. М. Превентивная консервация как перспективное направление обеспечения сохранности фондов научных библиотек: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 05.25.03. СПб., 2001. 22 с.

сохранению археологических и музейных предметов из металла, являющихся важными источниками информации для анализа историко-культурных процессов.

Достижение цели исследования предполагает решение следующих **задач**:

1. Опираясь на теоретические труды в области истории культуры, охарактеризовать роль металлов в становлении современной цивилизации и их символическое значение.
2. Проанализировать ключевые факторы, влияющие на разрушение археологических артефактов из металла на разных этапах их существования.
3. Рассмотреть двойственность коррозионных процессов металлических предметов с точки зрения историко-культурологического изучения археологических предметов из металла.
4. Проследить и охарактеризовать основные этапы становления превентивной консервации как отдельного направления в сохранении историко-культурного наследия.
5. Выявить и проанализировать актуальный опыт использования метода микросреды в музейной практике, а также охарактеризовать перспективы развития этой деятельности в российских музеях.
6. Провести серию экспериментов по созданию микросреды и разработать методические рекомендации по практическому использованию полученных результатов для превентивной консервации археологических предметов из металла в российских музеях.

Хронологические рамки исследования: VII тыс. до н.э. – первая четверть XXI в. н.э. Нижняя граница исследования обусловлена необходимостью показать процесс начала освоения металла человеком и его фундаментальное значение для эволюции человеческого общества и культурных традиций. Верхняя граница определяется, во-первых, тем, что металл и сейчас продолжает играть важную роль в материальной и духовной сфере человеческой деятельности; во-вторых, согласно действующему

законодательству, археологическими предметами считаются все находящиеся в земле или под водой предметы, возраст которых превышает 100 лет¹. Дата верхней границы обусловлена также включением в исследование анализа современных технологий консервации.

Территориальные границы исследования сложно сузить до конкретной географической зоны, так как находки из металлов являются одной из самых многочисленных групп артефактов, встречающихся практически в любом музейном собрании. В то же время, в исследовании основное внимание уделялось вопросам обеспечения сохранности Музейного фонда Российской Федерации. Кроме того, следует отметить, что по мере подготовки диссертации в отдельных российских регионах, имеющих разные климатические условия, проводился специальный мониторинг сохранности предметов и обеспечения условий для хранения археологических находок из металла с использованием метода микросреды (Республика Дагестан, Республика Крым, г. Нижний Новгород и Нижегородская область).

Источниками исследования стали 2 типа источников – вещевые и письменные. Вещевые источники представлены археологическими находками из металла (железа, меди и медных сплавов), подвергшиеся изучению в контексте их культурологического потенциала и дальнейшего сохранения материальной основы.

Автор диссертационной работы принимал участие в ряде археологических экспедиций (Института археологии имени Альфреда Хасановича Халикова Академии Наук Республики Татарстан, Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского, Института истории материальной культуры Российской академии наук, Нижегородского государственного историко-архитектурного

¹ Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ ст.3. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [сайт]. URL: (https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/8aa9478dba49e6a5c251a3332d51e78e4839a9d8/ дата обращения 29.05.2024).

музея-заповедника и др.), материалы которых были задействованы в исследовании.

В работе использованы как опубликованные, так и неопубликованные письменные источники. Они представлены несколькими видами. Существенное значение для реконструкции исторической динамики освоения металлов имеют труды античных авторов, отражающие изменение функционального и символического значения металлов в обществе. К ним относятся Лукреций Тит¹, Овидий² Эсхил³, Плиний Старший⁴, Гесиод⁵ и др.

К группе источников официального происхождения относятся законодательные акты, создающие правовую основу в области охраны культурного наследия и музейного дела. К ним принадлежат как национальные (Например, Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 N 73-ФЗ), так и международные документы (Афинская хартия, Международная хартия по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест (Венецианская хартия). В нее входит также делопроизводственная документация, которая позволяют проанализировать организационные процессы, нормативно-правовую базу сохранения культурного наследия. В работе был задействован Приказ Минкультуры России от 23.07.2020 N 827 (ред. от 29.08.2024) «Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций».

В эту группу входят официальные статистические данные Минкультуры («Музеи и зоопарки Российской Федерации в цифрах 2023 год»)⁶, материалы анкетирования по условиям и способам хранения, пониманию терминов «превентивная консервация» и «микросреда». В анкетировании приняли

¹ Лукреций Кар. Тит. О природе вещей. М., 1983. 383 с.

² Публий Овидий Назон. Метаморфозы. М., 1977. 430 с.

³ Эсхил. Трагедии. М., 1978. 589 с.

⁴ Плиний Старший. Естествознание. Об искусстве. М., 1994. 939 с.

⁵ Эллинские поэты VII—III вв. до н. э. Эпос. Элегия. Ямбы. М.: Ладомир, 1999. С. 50–68.

⁶ Музеи и зоопарки Российской Федерации в цифрах 2023 год // АИС «Статистика» [сайт]. URL: <https://stat.mkrf.ru/upload/iblock/759/7593bd1283c1ebdffe26d21bccb23cc1.pdf> (дата обращения: 25.11.2024).

участие музейные сотрудники (главные хранители) и археологи из разных регионов страны. Рассылка анкет осуществлялась в электронном виде на официальном бланке Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия имени Д. С. Лихачёва (*приложение 8*)¹.

Отметим неопубликованный отчёт О. Ю. Орфинской, хранящийся в музее Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского. Он посвящён анализу археологических находок с раннеморийского жертвенно-ритуального комплекса Богородского городища (VI–VIII вв. н. э.), расположенного в Варнавинском районе Нижегородской области². Помимо этого, в работе были использованы отчеты археологических изысканий Звягинского могильника-2, проводившихся в 2022–2024 гг.³

Отдельную группу письменных источников составляют СМИ печатные издания, новостные порталы, сайты и др. («Аргументы и факты», «Рамблер», сетевое издание «Смотрим» и т.д.).

Методология и методы исследования. Данное исследование опирается на комплексный междисциплинарный подход, который потребовал обобщения знаний, характеризующих археологические источники из металла, сложившиеся как в гуманитарных, так и в естественных науках. В работе были использованы методы изучения, характерные для разных областей знания (истории, археологии, культурологии, музееведения, реставрации и т.д.). Также применялись элементы музееведческой теории тезаврирования, разработанной З. Странским, которая позволяет рассматривать музейные

¹ Данные анкет хранятся как в электронном виде, так и в печатном (личном архиве автора данной диссертации).

² Из архива музея ННГУ.

³ Швецова А. А. Отчет об археологических раскопках на территории ОКН «Нижневерейский могильник» в городском округе г. Выкса Нижегородской области в 2022 г. (в трех томах) // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 198 с.; Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках на территории выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском м.о. Нижегородской области (в 2 томах), 2023 // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 139 с.; Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском районе Нижегородской области в 2024 году (в 2 томах) // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 244 с

предметы как многоаспектный феномен: с одной стороны, это – бесценный источник информации, с другой – объект, которому необходимо обеспечить должные условия физического хранения.

Приоритетное значение имели следующие методы научного изучения:

– *метод аксиологического анализа*, являющийся важным инструментом для расширения гносеологического горизонта исследования; он позволяет выявить аксиологические аспекты, выходя за рамки исключительно технико-технологических вопросов, присущих реставрационной науке;

– *методы археологических исследований*, помогающие по материальным предметам, полученным в ходе археологических работ, делать выводы об общем состоянии культуры разных народов;

– *историко-генетический метод*, позволивший определить роль металла в становлении человеческой цивилизации на разных этапах ее развития;

– *историко-контекстуальный метод*, который предоставляет возможность глубже понять историческую эпоху и определить факторы, способствовавшие возникновению различных культурных памятников, созданных из металла;

– *историко-сравнительный метод*, применявшийся для систематизации концепций и методик превентивной консервации, сложившихся за длительное время ее развития;

– *метод формально-стилистического анализа* памятника, который дает возможность установить связь между выбором металла в качестве материала и художественными особенностями произведения, а также его стилистическими и символическими содержательными аспектами;

– *метод наблюдения*, позволивший исследовать микроклиматические условия (температуру и влажность), необходимые для хранения археологических предметов из металлов как в музейных собраниях, так и при археологических раскопках;

– *метод моделирования*, который использовался для определения микроклиматических условий для разных групп археологических находок в замкнутом пространстве;

– *техничко-технологический метод*, включивший анализ фактуры и микроскопические исследования археологических находок из металла и смежных материалов.

Научная новизна исследования состоит в том, что автором были значительно расширены и дополнены существующие представления о превентивной консервации археологических источников из металла, обоснована культурная значимость этой деятельности. Принципиально важно, что:

– в контексте аксиологического анализа рассмотрена многоаспектная роль металла в жизни людей и то влияние, которое оказали металлы на развитие материальной и духовной культуры нашей цивилизации;

– проанализированы процессы коррозии металла на различных этапах бытования археологических артефактов. Впервые было уделено особое внимание изучению колебаний параметров окружающей среды и ее взаимосвязи с отложенными разрушениями предметов после их извлечения из грунта;

– впервые показана неоднозначность коррозионных процессов. Деструкция металла, была рассмотрена не только как негативное явление, но и как фактор, способствующий сохранению культурологического потенциала археологических находок для дальнейших исследований;

– выделены основные этапы становления превентивной консервации в области сохранения археологических артефактов из металла на основе мировоззренческих установок и научно-технических достижений;

– выявлена недостаточность знаний в использовании метода микросреды и показана необходимость дальнейшего развития данного направления;

– на основе полученных теоретических и экспериментальных данных выдвигается комплекс рекомендаций, объединенный единой стратегией по практическому использованию методов превентивной консервации для сохранения археологических находок из металла.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Значение металлов для человеческого общества настолько велико, что две основные эпохи в его развитии получили название в их честь: бронзовый и железный века. Освоение и использование металлов, которое началось более 10 тысяч лет назад, коренным образом отразились не только на производстве, но и в различных сферах человеческой жизни и деятельности: в мировоззрении, разных областях культуры (искусстве, литературе, декоративно-прикладном творчестве, материально-хозяйственной сфере и т.д.). Изделия из металла являются носителями многоплановой и многоуровневой информации о развитии технологий древних обществ, истории, культуре за длительный промежуток времени. Для эффективного сохранения археологических находок из металла требуется комплексный подход, включающий как технические методы реставрации и консервации, так и анализ культурного-исторического контекста, в котором объект был создан и существовал на протяжении различных периодов.

2. Коррозионные процессы могут возникать на всех этапах существования артефактов из металла: в период их использования по назначению, на этапе залегания в грунте, после их извлечения археологами и в процессе музейного хранения. Особенно опасны деструктивные процессы, начинающиеся с предметами после их извлечения из земли, в том числе отложенные разрушения¹, которым не уделяется должного внимания в традиционной стратегии сохранения археологических находок из металла.

3. Коррозионные процессы необходимо рассматривать не только как негативные явления и процессы, ведущие к разрушению памятника, но и как

¹ Разрушения, которые могут проявиться через небольшой промежуток времени после извлечения находок из почвы, если их материальная основа не стабилизирована.

противоположный им стабилизирующий фактор. При определенных условиях коррозионные изменения позволяют защитить целостность материальной структуры археологического предмета и сохранить важные его элементы, включая отпечатки органических материалов (в частности, остатки кожи или ткани). Понимание дуализма деструкции подчеркивает важность превентивной консервации как наиболее эффективного направления защиты археологических находок, позволяющего предотвратить необходимость радикального вмешательства в структуру объектов в будущем. Она обеспечивает комплексную защиту, сохраняя как физическую, так и культурно-историческую составляющую артефакта.

4. На основе всестороннего анализа исторических и современных концепций и подходов в мировой практике можно выделить несколько этапов становления превентивной консервации. Начальный этап – осознание важности деятельности в сфере защиты национального культурного наследия на государственном уровне; в этот период закладываются основы превентивной консервации, появляются первые исследования по сохранению археологических артефактов, включающие как теоретические разработки, так и практические методики (конец 1890-х – начало 1930-х гг.). Второй этап – накопление опыта и развитие методов превентивной консервации (1930-е гг. – 1990-е гг.). Третий этап – превращение превентивной консервации в приоритетное направление в мировой практике сохранения культурного наследия (1990-е гг. – по настоящее время).

5. В настоящее время в России методы превентивной консервации, в особенности метод создания микросреды, не получили широкого применения. Их принципы используются главным образом в выставочной деятельности, но не при хранении музейных коллекций и предметов. Для широкого распространения методов превентивной консервации необходимо формирование общих принципов понимания этой технологии хранения среди специалистов, популяризаторская и просветительская деятельность в данной

области, внедрение образовательных программ в систему высшего и среднего профессионального образования.

6. Превентивную консервацию как метод сохранения археологических находок из металла необходимо рассматривать как целостную стратегию, включающую следующую последовательность технологических операций: подготовка к археологическим исследованиям, полевая консервация, хранение находок после археологических изысканий, межоперационное хранение в лабораторных условиях и долгосрочное музейное хранение. Главными преимуществами превентивной консервации и метода создания микросреды по сравнению с интервенционными реставрационными практиками являются экономическая доступность и простота внедрения этого решения в каждый музей нашей страны вне зависимости от его масштаба. Данная методика, позволяющая создать оптимальные условия для любой группы археологических материалов и повышать эффективность их хранения, не предполагает прямого физического воздействия на археологические артефакты, а также не требует постоянного присутствия высококвалифицированных специалистов.

Теоретическая значимость исследования заключается в системном аксиологическом анализе археологических находок из металла как ценного источника информации для культурологических исследований. В диссертации впервые проведено всестороннее изучение превентивной консервации, были систематизированы ее основные принципы и методы, включенные в единую методику сохранения археологических находок из металла. Это существенно расширяет имеющиеся представления, которые рассматривают превентивную консервацию только как меры долгосрочного хранения музейных коллекций. Данный подход может содействовать дальнейшему развитию теории и совершенствованию методик превентивной консервации в области сохранения предметов из металла.

Практическая значимость исследования. Представленное исследование имеет выраженный прикладной характер. Результаты,

полученные в ходе теоретических и экспериментальных исследований, легли в основу разработанных методических рекомендаций по использованию методов превентивной консервации археологических находок из металла. Выводы и материалы исследования могут быть задействованы в практической работе российских музеев, а также в научно-методической деятельности, для разработки специальных курсов и учебных пособий для студентов средних специальных и высших учебных заведений.

Личный вклад соискателя состоит в:

- в постановке проблемы комплексного изучения превентивной консервации в стратегии сохранения археологических находок из металла; в анализе и обобщении теоретических и практических данных, полученных в ходе исследования;
- во всестороннем анализе роли металла на различных этапах развития человеческого общества и его символического значения в контексте мировой культуры;
- в рассмотрении основных этапов становления превентивной консервации и их влияния на формирование мировоззренческих установок в области сохранения историко-культурного наследия;
- в выявлении особенностей деструкции металлов как сложного процесса, включающего в себя не только негативные последствия, но и содержащего значительный научный потенциал для дальнейших исследований;
- в формулировке авторских подходов в области превентивной консервации, проведении научных экспериментов и социологических исследований, разработке методических рекомендаций по сохранению археологических предметов из металла.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Тема и содержание диссертационного исследования соответствуют научной специальности 5.10.2 – «Музееведение, консервация и реставрация историко-культурных объектов», в том числе пунктам: 1. Понятие культурного и

природного наследия; 6. История, теория и практика охраны культурного и природного наследия; 9. История музейного дела и реставрации; 23. История и теория консервации и реставрации объектов культурного наследия; 24. Принципы и практики консервации и реставрации памятников культуры; 32. Хранение и реставрация произведений изобразительного искусства, декоративно-прикладного искусства.

Степень достоверности и апробация результатов исследования.

Степень достоверности работы обусловлена комплексным изучением проблемы сохранения археологических находок из металла. Кроме того, за время исследования было проведено свыше 200 экспериментов, данные которых были зафиксированы с помощью специальных приборов.

По теме исследования опубликовано 8 научных работ. Основные результаты диссертационного исследования изложены в 3 статьях, опубликованных в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации по научной специальности 5.10.2. Музееведение, консервация и реставрация историко-культурных объектов.

Основные положения и выводы диссертационного исследования обсуждались на заседаниях отдела материального наследия ФГБНИУ «Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия имени Д. С. Лихачёва», докладывались на научно-практических конференциях разных уровней, среди которых: I Всероссийская научно-практическая молодежная конференция (Казань, 25–27.11.2019); VII, VIII, IX Ежегодная научно-практическая конференция аспирантов и молодых ученых «Науки о культуре и искусстве: перспективные исследования» (Москва (Институт Наследия, 23–24.01.2023; 23–24.01.2024; 22–23.01.2025); XI Всероссийская археологическая конференция «Черниковские чтения» (Нижний Новгород, 23–24.11.2023; 13–15.11.2024); VI Семинар «Древности поволжских финнов в эпоху Средневековья» (Иваново, 15–16.04.2024); IX Международная научно-практическая конференция «Культурное

пространство: генезис и трансформация» (Санкт-Петербург, 24–25.10.2024), XII Всероссийская археологическая конференция «Черниковские чтения» (Нижний Новгород, 13–15.11.2024).

Также в качестве лектора автор настоящего исследования провел ряд лекций, посвященных сохранению археологических находок из металла и методам превентивной консервации, в Нижегородском государственном университете имени Н. И. Лобачевского, в музее-заповеднике «Дивногорье», Национальном музее Республики Татарстан.

Структура работы обусловлена поставленными целями и задачами работы. Она состоит из введения, четырех глав, заключения, списка источников и литературы, приложений. Общий объем диссертации 259 страниц. Список литературы включает 233 наименования. Приложения включают иллюстрации видов разрушений археологических предметов из металла, данные эмпирических опытов, зафиксированные с помощью специальных приборов.

ГЛАВА 1

МЕТАЛЛЫ И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

1.1 Роль металла

в становлении современной цивилизации

Невозможно представить облик современной цивилизации без использования различных металлов. Они прочно вошли во все сферы нашей жизни, начиная от бытового использования и заканчивая высокотехнологичным производством. Без преувеличения можно сказать, что мы живем в эпоху металла. На протяжении последних V тыс. лет металлы являются господствующим материалом, играющим ключевую роль не только в промышленности, но и во многих других сферах жизни людей, в том числе в культуре и искусстве.

Металл пришел на смену камню, кости и дереву, из которых в течение нескольких миллионов лет изготавливались основные орудия труда и предметы вооружения. Современные исследования показывают, что наиболее ранние из них были изготовлены 3–2,5 млн лет назад¹. Впоследствии камень заменила медь, затем бронза и железо. Изменение рабочего материала было обусловлено эволюцией потребностей людей и достижением определенного уровня технического и материального развития. Прежде чем человек научился использовать металлы для изготовления различных предметов, он познакомился с минералами, из которых их добывают. Так, в глубокой древности минералы железа гематит – (Fe_2O_3) и магнетит – $(\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4)$ использовались в качестве красок. Из гематита получали охру красного цвета,

¹ Борисковский П. И. Древнейшее прошлое человечества. Л., 1979. С. 55–68.

из магнетита – краску черного оттенка. С их помощью была создана большая часть известных шедевров первобытного искусства, датируемых XX–XV тыс. лет до н.э. Среди них: бизоны Альтамиры, лошади Ласко, олени Фон-де-Гом, мамонты Каповой пещеры и т.д.¹

Всего в древности было освоено 7 металлов: золото, серебро, медь, олово, свинец, железо и ртуть². В рамках нашего исследования были рассмотрены лишь некоторые из них: золото, серебро, медь, олово и железо. Именно эти металлы на раннем этапе их освоения оказали решающее влияние на развитие металлургических технологий и человеческой цивилизации в целом.

Первыми металлами, с которыми познакомилось человечество, были самородные. Сначала была освоена медь, затем золото и серебро. Данные археологических исследований показывают, что самые ранние металлические артефакты были найдены на территории всемирно известных памятников Чатал-Хююк и Чайоню-Тепеси (современная Турция), датируемых VIII–VII тыс. до н.э.³ Они представляют собой небольшие медные изделия: бусинки, колечки, подвески, шилья, проколки, булавки и т.д. Все предметы были изготовлены в технике холоднойковки (древнейший способ обработки металлов), которая была позаимствована из каменной индустрии, так как медные самородки сначала считали разновидностью обычных камней. Холоднойковкой, а позднее и горячей, можно было получить небольшие предметы, преимущественно украшения и мелкие орудия труда. Помимо меди, для изготовления ювелирных изделий использовали золото. С этим металлом человек познакомился намного позже, около V тыс. до н.э. Первые находки зафиксированы на памятнике недалеко от г. Варны (Болгария)⁴.

¹ Черноусов П. И., Мапельман В. М., Голубев О. В. Металлургия железа в истории цивилизации. М., 2006. С. 19.

² Кубанова. А. Н. История зарождения и развития металлургической отрасли и ее влияние на мировую промышленность // Чебышевский сборник. 2022. № 4. С. 233–250.

³ Шафигулин Р. И. Изобретение металлургии и его влияние на развитие человечества // История и современность 2024. № 2. С. 120–139.

⁴ Kostov R. I. Symmetry of form and weight: standardization of gold and mineral artifacts from the Varna Chalcolithic necropolis (5th millennium BC) // Symmetry Festival. Vienna. 2016. p. 176–179.

Благодаря пластичности, мягкости и ковкости золото легко поддавалось обработке любыми орудиями. Именно на золоте оттачивались основные технологические операции (пайка, полировка, литье, волочение, рафинирование), которые в дальнейшем были применены к другим металлам.

Таким образом, первое знакомство человека с самородными металлами происходит в период неолита («новокаменного века»). На этом этапе самородные металлы воспринимаются как разновидность камня. Их применение было весьма ограничено и на начальном этапе не оказывало влияния на увеличение производительности орудий труда. Мягкость меди и золота не позволяла изготавливать из них орудия, конкурирующие с каменными. Ситуация начинает меняться после того, как человек научился сначала плавить самородный металл, а затем выплавлять его из руды¹.

В настоящий момент у исследователей нет единого мнения, каким образом произошел переход от механической обработки самородной меди к ее плавлению и литью. Одни считают, что это произошло случайно, в процессе обжига керамических сосудов, когда кусочек меди попал в горн и было замечено, что он расплавился. Другие полагают, что люди увидели, как металлы плавятся в результате стихийных лесных пожаров, и затем сами овладели этой технологией². По мнению римского философа, I в. до н.э. Лукреция Кара открытие процесса плавления металлов произошло следующим образом:

«...Было открыто затем и железо, и золото с медью,
Веское также еще серебро и свинцовая сила,
После того как огонь истребил, охвативши пожаром...,
Но какова б ни была причина того, что пожаром
С шумом зловещим леса пожирало горячее пламя

¹ «Термин «металл» произошел от греческого слова *métallon* (от *metalléuo* — выкапываю, добываю из земли), которое означало первоначально копи, рудники (в этом смысле оно встречается у Геродота, V в. до н.э.); Полухин, П. И. *Металлургия* // Большая советская энциклопедия. М., 1975. С. 133.

² Черноусов П. И., Мапельман В. М., Голубев О. В. *Металлургия железа в истории цивилизации*. М., 2005. С. 10–13.

До основания корней, – только недра земли распаялись,
 И, в углубленья ее собираясь, по жилам кипящим
 Золото, медь, серебро потекли раскаленным потоком
 Вместе с ручьями свинца. А когда на земле появились
 Слитки, застывшие их, отливавшие ярко, то люди
 Начали их поднимать, плененные глянец блестящим,
 В точности впадине той, которая их заключала.
 Это внушило ту мысль, что, расплавив, металлы возможно
 В форму любую отлить и любую придать им фигуру...;
 И до любой остроты и до тонкости также возможно
 Лезвий края довести, постепенно сжимая их ковкой...»¹.

Освоив плавление самородной меди и литье, а затем выплавку металла из руды, наши предки научились изготавливать орудия сложных объемных форм: мотыги, втульчатые топоры, топоры-тесла и т.п., которые невозможно было повторить в камне. Например, технология литья позволяла изготавливать мотыги с идеально подобранной формой лезвия для обработки земли, что значительно повышало эффективность сельскохозяйственных орудий. Топоры-тесла, сочетающие в себе свойства топора и долота, позволили выполнять невозможные до этого высокоточные работы по дереву, постепенно расширяя спектр возможностей древних мастеров. Открытие этих технологий стало революционным в истории человечества и имело решающее значение для его последующего развития, став мощным катализатором прогресса, значительно расширив технологические возможности древних людей.

Проведенные советским ученым-археологом С. А. Семёновым в 1960-х гг. исследования наглядно показали преимущества медных орудий над каменными. По эффективности ударные медные орудия превосходили каменные в 3 раза, режущие – в 7 раз, скорость сверления увеличилась в 22

¹ Лукреций Кар. Тит. О природе вещей. М., 1983. С. 192–193.

раза¹. Несмотря на свои достоинства, орудия из чистой меди, обладали одним существенным минусом – их твердость была невелика. Они еще не могли полностью заменить камень, кость и дерево.

Этого существенного недостатка меди была лишена бронза. Ее изобретение относится к рубежу IV–III тыс. до н.э.². В классическом виде она представляет сплав меди с оловом; так же в качестве добавок использовали мышьяк, свинец, сурьму. Бронза стала первым сплавом, освоенным человеком. В сравнении с чистой медью она обладает большей твердостью, прочностью и легкоплавкостью. Открытие бронзы позволило сделать еще один важный шаг к господству металлов над остальными материалами практически во всех сферах деятельности людей.

Этот период в истории человечества был отмечен дальнейшим разложением первобытнообщинного строя, усложнением социальной структуры общества, увеличением роли обмена (торговли) и контактов между различными племенами. Во многом этим процессам способствовало изобретение в III тыс. до н.э. колеса, которое было связано с успехами металлургии³.

Сегодня научно доказано, что оно появляется лишь там, где древние общества достигли определенного уровня металлообработки. Такие находки хорошо коррелируются с памятниками того времени и встречаются в Месопотамии, на Кавказе, в Средней Азии, северопричерноморских степях⁴. Благодаря колесу люди значительно повысили уровень своей мобильности, что привело к еще большей глобализации. Под влиянием всех вышеперечисленных факторов складываются первые государства на Ближнем Востоке.

¹ Рындина Н. В. Человек у истоков металлургических знаний // Путешествия в древность. М., 1983. С. 207.

² Черных Е. Н. Древняя бронза рассказывает // Химия и жизнь, 1969. № 7. С. 9–17.

³ Черных Е. Н. Эпоха раннего металла: темп и ритм кардинальных инноваций // Труды Государственного Исторического музея, выпуск 113. Современные концепции первобытной истории. Проблемы интерпретации памятников археологии в экспозициях исторических, краеведческих и археологических музеев. М., 2000. С. 29–40.

⁴ Рындина Н. В. Человек у истоков металлургических знаний // Путешествия в древность. М., 1983. С. 207.

Бронза начинает играть роль стратегического ресурса, в первую очередь в военном деле. Оружие из бронзы значительно превосходило по характеристикам оружие из мягкой меди, дерева и камня. Это позволяло древним армиям решать исход сражений и одерживать победы в большей степени не за счет своего мастерства, а за счет технологического превосходства. Как уже было сказано, бронза – двухкомпонентный сплав, основную часть которого составляет медь (около 90 %) с добавлением легирующего компонента (около 10 %). С III тыс. до н.э. чаще всего в этой роли выступало олово, месторождения которого встречались гораздо реже, чем медные. Именно этот металл придает бронзе необходимые рабочие свойства – твердость и прочность. Как отмечает А. Р. Хазбулатов: «Учитывая, что месторождения олова встречаются далеко не везде, металлургические центры в эпоху бронзы соотносятся с важнейшими очагами мировых колыбельных цивилизаций»¹. Территории вокруг металлургических провинций (Балкано-Карпатская, Циркумпонтийская, Европейская и др.), развивались быстрее остальных областей². Поскольку распределение руд является географически неравномерно, это привело к развитию торговли между районами, богатыми ресурсами, и районами с их дефицитом. Таким образом, уже в древности происходит разделение на народы, добывающие и обрабатывающие металлы, и народы, потребляющие, зависящие от поставок этого материала. В результате возможность доступа к металлам или его отсутствие стали важным фактором развития древних обществ. Металлы, также становятся инструментом социальной дифференциации и неравенства в обществе.

Многовековой опыт, накопленный в процессе развития металлургии, позволил подготовить технологическую базу для производства железа, которое стало основным рабочим материалом цивилизации, сохраняет этот

¹ Хазбулатов А. Р. Металл как эволюционный фактор: культурологическое осмысление // Вестник КазНУ. 2015. № 3. С. 141

² Черных Е. Н., Авилова Л. И., Орловская Л. Б. Металлургические провинции и радиоуглеродная хронология. М., 2000. 95 с.

статус до сих пор¹. Внедрение железа ознаменовало новый этап в истории человечества. Трудно не согласиться с выводами американского ученого Л. Г. Моргана: «...производство железа было величайшим из событий в истории человеческого опыта, не знающим ничего сходного и не имеющим себе равного, в сравнении с которым все другие изобретения и открытия представляются незначительными или, по крайней мере, подчиненными. Словом, основа цивилизации, которая, можно сказать, покоится на этом металле...»².

Первое железо, с которым познакомились люди, было космического происхождения и входило в состав метеоритов (метеоритное железо). Как и самородные металлы, оно легко поддавалось обработке методами холодной и горячейковки. Из-за большого содержания примесей никеля (5–9 %) оно было мягким и малопригодным для производства орудий труда или оружия.

Самые ранние предметы из такого железа датируются IV тыс. до н.э.³. Из «небесного» железа, как его называли многие народы, изготавливали украшения и ритуальные предметы (талисманы, амулеты, кольца, браслеты и т.д.)⁴. Примером такого ритуального артефакта может служить найденный в гробнице Тутанхамона кинжал из метеоритного железа, инкрустированный золотом⁵.

Редкость, дороговизна и мягкость не позволили метеоритному железу получить широкое распространение. Век железа начинается, когда люди научились получать его металлургическим способом. Путь к освоению технологий восстановления железа из руды был непростым и долгим, что

¹ Носков Ф. М. История науки о материалах и технологиях. Красноярск., 2016. С. 16–17.

² Морган Л. Г. Древнее общество или исследование линий человеческого прогресса от дикости через варварство к цивилизации. Л., 1935. С. 28.

³ Моргунова Н. Л., Кулькова М. А., Кульков А. М. Метеоритное железо в производственной ритуальной практике ямной культуры Приаралья // Краткие сообщения Института археологии. 2021. № 262. С. 190–206.

⁴ Менабде Э. А. Хеттское общество. Экономика, собственность, семья и наследование. Тбилиси., 1965. С. 67.

⁵ The meteoritic origin of Tutankhamun's iron dagger blade // Wiley. OnlineLibrary. [сайт]. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/maps.12664> (дата обращения: 16.04.2024).

связано с необходимостью получения высоких температур, подготовкой сырья, флюсов, способами дутья и т.п.

Для восстановления железа из руды требуется температура около 1 300°C. Это намного выше, чем для других металлов (меди, бронзы, золота, серебра)¹. Долгое время таких температур не удавалось достичь, пока на рубеже II–I тыс. до н.э. в Малой Азии не появились сыродутные печи². Наиболее часто открытие железа связывают с народом хатти, жившим на черноморском побережье Малой Азии³.

Этот факт отмечается и в древних письменных источниках. Особенно богатый материал содержится у греков, которые называли хатти-халибами. О роли халибов как первооткрывателей железа писали в своих трудах Гомер, Эсхил, Аристотель, Аполлоний Родосский⁴. Затем хатти были ассимилированы хеттами, которые долгое время держали секрет производства железа в тайне. Лишь после падения Хеттского царства (около 1 200 г. до н.э.) оно постепенно начинает распространяться на другие территории. С этого момента, железо проходит путь от эксклюзивного и дорогостоящего металла до ключевого ресурса, определяющего развитие производства и военной техники, постепенно заменяя в этих сферах другие металлы⁵.

По сравнению с другими металлами железо обладало рядом преимуществ: оно более твердое, прочное и износостойкое. Важную роль играл и тот факт, что железная руда встречается чаще, чем руды, содержащие медь и олово. Это позволило странам, небогатым медными залежами, догнать в своем развитии другие территории. Внедрение железа способствовало дальнейшему развитию военных технологий, транспорта, экономики и т.д. Именно в этот период появляются деньги в привычном нам понимании и

¹ Денисова Э. И. Прикладное материаловедение: Металлы и сплавы: учебное пособие. Екатеринбург., 2018. С. 60, 165.

² Шейпак А. А. История науки и техники. Материалы и технологии. Ч. I. М., 2007. С. 14.

³ Маккуин Дж. Г. Хетты и их современники в Малой Азии. М., 1983. 183 с.

⁴ Латышев В. В. Известия древних писателей греческих и латинских о Скифии и Кавказе. СПб., 1893–1906.

⁵ Корякова Л. Н., Кузьминых С. В., Бельтикова Г. В. Переход к использованию железа в Северной Евразии // Материалы Круглого стола «Переход от бронзы к эпохе железа» в Северной Евразии». СПб., 2011. С. 10–11

складывается современная экономическая модель, основанная на товарно-денежных отношениях¹.

Железо стало последним из семи известных металлов, освоенных в древности. Тем самым оно подводит черту между эрой раннего металла, когда человек только знакомится с новым материалом, открывая для себя его полезные свойства, и эрой, где металл занимает системообразующую роль в развитии общества. Человеческим сообществам, которым не удалось освоить методы металлообработки, так и не удалось приблизиться к уровню современной цивилизации. Их путь исторического развития оказался совершенно иным².

Уже в античное время люди попытались систематизировать знания о прошлом на основе материала, из которого были изготовлены орудия труда. Особое место в таких системах отводилось металлу. Впервые концепция развития человеческого общества, базирующаяся больше на философских и этических принципах, но учитывающая производственно-технические аспекты, была озвучена в VIII в. до н.э. знаменитым греческим поэтом Гесиодом.

В поэме «Труды и дни» он выделяет следующие исторические эпохи: золотой, серебряный, бронзовый, железный века³. Согласно его воззрениям, последовательно сменяющие друг друга металлические эпохи ведут не к прогрессу, а к деградации. Каждый последующий период имеет все меньшую моральную ценность. В начале I в. н.э. римский автор Овидий в поэме «Метаморфозы» предложил схожую систему. Он так же, как и Гесиод, выделяет золотой, серебряный, медный и железный век⁴. При всей мифологичности идей этих концепций оба автора верно подмечают смену эпохи меди на эпоху железа.

¹ Огородникова Е. Н., Лобанова Е. С. История возникновения денег // Эпоха науки. 2020. № 22. С. 157–161.

² Карабасов Ю. С., Черноусов П. И., Коротченко Н. А., Голубев О. В. Металлургия и время: энциклопедия. Т. 1. Основы профессии. Древний мир и раннее средневековье. М., 2011. С. 17.

³ Эллинские поэты VII–III вв. до н.э. Эпос. Элегия. Ямбы. М., 1999. С. 50–68

⁴ Овидий Метаморфозы. М., 1977.

Лукреций Кар так описывал смену исторических эпох:

«Древним оружием людей были руки, ногти и зубы,
Камни, а также лесных деревьев обломки и сучья,
Пламя затем и огонь, как только узнали их люди.
Силы железа потом и меди были открыты.
Но применение меди скорей, чем железа, узнали:
Легче ее обработка, а также количество больше...»¹.

Один из крупнейших отечественных специалистов в области древней металлургии Н. В. Рындина отмечала: «...каким образом в столь раннее время могли появиться представления о последовательной смене в истории орудий из камня, меди и железа? Наиболее естественно предположить, что их донесла до античных писателей и мыслителей передаваемая из поколения в поколение память предков. Но потом эта память померкла, а идеи античных авторов были прочно забыты...»².

Возродить эти знания, но уже на научной основе, получилось спустя 2 000 лет. Благодаря многочисленным археологическим раскопкам, проводимым европейскими учеными по всему миру, к середине XIX в. был собран богатый фактический материал. Его хронологическое и культурологическое осмысление позволило создать первую научную периодизацию истории человечества, авторство которой принадлежит датскому археологу К. Ю. Томсену. В 1836 г. в своей книге «Путеводитель по северным древностям» он разделил исторические эпохи на основе последовательной смены рабочего материала, из которого изготавливались орудия труда. Всего Томсен выделил три эпохи: камня, бронзы и железа³. От периодизации Лукреция Тита, предложенной в I в. до н.э.⁴, она отличалась

¹ Лукреций Кар. Тит. О природе вещей. М., 1983. М., С. 193.

² Рындина Н. В. Человек у истоков металлургических знаний. М., 1983. С. 206.

³ Клейн Л. С. Археологическая периодизация: подходы и критерии // Stratum Plus. 2000. № 1. С. 485–515.

⁴ Лукреций Кар. Тит. О природе вещей. М., 1983. М., С. 193.

лишь одним изменением: между веком камня и железа шла эпоха бронзы, а не меди.

Традиция, заложенная Лукрецием, нашла логическое завершение в вышеупомянутой работе Томсена, а затем его ученика Й. Я. Ворсо¹. Система «трех веков» не раз еще совершенствовалась: уточнялась хронология внутри каждого периода, пересматривались критерии перехода от одной эпохи к другой. Также вставал вопрос о возможности ее универсального применения к конкретным регионам мира, так как эволюционные процессы на разных территориях происходили неравномерно и встречались исключения из правил. Например, в центральных и южных районах Африки, где человек сначала познакомился с железом, а затем с медью и бронзой².

Последующее развитие археологических методов исследования и использование естественно-научных методов изучения (металлография, спектрография и т.д.) подтвердили правильность выводов, сделанных датским ученым. В настоящее время периодизация истории, основанная на разделении на три эпохи, отражающих порядок освоения человеком рабочих материалов, считается классической и общепризнанной в академической среде. Особое место в этой периодизации занимают металлы. Неслучайно две из трех эпох связаны с этим материалом. Такое деление обусловлено успехами металлургии и важной ролью, которую сыграли металлы. Их открытие и последующее применение стали переломным моментом в истории человечества, заложив основы для прогресса и эволюции нашей цивилизации.

Важность металлов подчеркивается в работах многих авторов. Первым, кто поставил знания о металлургии на научную основу, был немецкий ученый эпохи Возрождения Георгий Агрикола. Его по праву называют одним из отцов минералогии. В своем 12-томном труде «О горном деле и металлургии в двенадцати книгах»³ («Vom Bergkwerck XII Bücher») он впервые

¹ Археология: Учебник. М., 2006. С. 10–13.

² Рындина Н. В. Человек у истоков металлургических знаний. М., 1983. С. 206.

³ Агрикола Г. О горном деле и металлургии в двенадцати книгах. Москва., 1986.

систематизировал накопленные знания предшественников (в основном античных авторов) о металлургии и ее технологических процессах. Эта работа в течение нескольких веков была основным пособием для шахтеров. Говоря о значимости металла, он отмечал: «... если бы не было металлов, люди владели бы самую омерзительную и жалкую жизнь среди диких зверей»¹.

Русский ученый М. В. Ломоносов также подчеркивал высокую значимость металлов в жизни человека. Эта тема отражена в нескольких его работах: в «Слове о пользе химии», вышедшем в 1751 г., и в первом русском учебнике по горному делу «Первые основания металлургии, или рудных дел» (1763 г.). Говоря о роли металлов, М. В. Ломоносов пишет следующее: «Металлы подают укрепление и красоту важнейшим вещам, в обществе потребным... Ими защищаются от нападения неприятельского, ими утверждаются корабли и, силою их связаны, между бурными вихрями в морской пучине безопасно плавают. Металлы отверзают недра земные к плодородию, металлы служат нам в ловлении земных и морских животных для пропитания нашего... И, кратко сказать, ни едино художество, ни едино ремесло простое употребление металлов миновать не может»².

Американский историк Л. Г. Морган в произведении «Древнее общество» дает следующую характеристику ценности открытия металлов: «Когда варвар, продвигаясь вперед шаг за шагом, открыл самородные металлы и научился плавить их в тигле и отливать в формы; когда он сплавил самородную медь с оловом и создал бронзу; и наконец, когда еще большим напряжением мысли он изобрел горн и добыл из руды железо, — девять десятых борьбы за цивилизацию было выиграно»³.

Мнение Л. Г. Моргана в полной мере разделял советский академик И. П. Бардин: «... фундамент современной культуры зиждется на нескольких

¹ Рындина Н. В. Человек у истоков металлургических знаний // Путешествия в древность. М., 1983. С. 246.

² Морозов А. А. Михаил Васильевич Ломоносов (1711 - 1765). Л., 1952. С. 576-577.

³ Морган Л. Г. Древнее общество или исследование линий человеческого прогресса от дикости через варварство к цивилизации. Л., 1935. С. 28.

миллиардах тонн металла, добытого трудом людей и воплощенного в станки, машины, сооружения»¹.

Основные выводы. Подводя итоги вышеизложенного материала, выделим следующие выводы. Осмысление роли металлов в развитии жизни людей начинается с античных авторов и продолжается в наше время. Значение металлов в развитии современной цивилизации огромно. Они оказали и продолжают оказывать глубокое влияние на экономику, культуру и общественное устройство, пронизывая все сферы нашей жизни. Освоение металлов сыграло роль катализатора неолитической революции, способствуя развитию земледелия, животноводства и ремесел, что привело к росту производительности и формированию сложных социальных структур.

Бронзовый и железный века стали периодами стремительного технологического прогресса и дальнейшей трансформации общества, что в конечном итоге привело к возникновению государств. В современном мире металлы остаются незаменимыми для технологического прогресса. Они играют ключевую роль в мировой экономике, являясь основой денежно-финансовой системы, где золото и серебро исторически служили эталоном стоимости. Взаимосвязь между технологическим прогрессом, связанным с освоением металлов, и коренным изменением экономической структуры общества, несомненно, является одним из самых значимых факторов, определявших ход истории.

¹ Васильев М. В. Металлы и человек. М., 1962. С 89.

1.2 Символическое значение металла в контексте мировой культуры

Первыми металлами, освоенными человеком, стали самородные (медь, золото, серебро). Изначально они использовались для изготовления украшений, которые несли в себе не только эстетическую, но и глубокую сакральную и символическую нагрузку¹. Украшения, прежде всего, служили защитой от колдовства и злых духов. Отголоски этих верований до сих пор проявляются в ношении амулетов и талисманов из драгоценных металлов.

До знакомства с металлами для этих целей использовались камень, кости и зубы животных, перья птиц, ракушки т.п. Последние исследования показали, что самые древние украшения имеют возраст около 100 тыс. лет, что подчеркивает их древнюю историю и культурное значение².

С большой долей вероятности можно предположить, что знакомство с металлами и наделение их обережными свойствами происходило следующим образом. Сначала людей привлек их необычный вид и блеск. Затем были замечены другие важные свойства: прочность и долговечность, которые значительно превосходили характеристики мягких органических материалов.

Это подтолкнуло древних людей к мысли о превосходстве твердых материалов над мягкими. Для повышения безопасности и увеличения продолжительности жизни они решили усилить слабые места своего тела – прежде всего руки и ноги, наиболее подверженные травмам, а также отверстия (нос, уши), считавшиеся потенциальными путями проникновения злых духов. Надевая металлические украшения, люди верили, что приобретают силу металлов, в буквальном смысле «перенимая» их свойства³.

¹ Chirikure S. Metals in Past Societies. London., 2015. P. 1–13.

² Круглова М. Г., Червова А. А. Эволюция статуса ювелирных украшений в истории культуры и их роль в межкультурных взаимодействиях // Неофилология. 2022. Т. 8, № 2. С. 401–408.

³ Сертакова И. Н., Мудрецова Т. В. Символика и культурно-историческое значение украшений в традиционной культуре // Аналитика культурологии. 2023. № 23.

Таким образом, использование металлов в качестве украшений было не просто эстетическим выбором, а глубоко символическим актом, отражавшим веру в их защитные способности как на физическом, так и на духовном уровне. По сути, металлы стали посредниками между человеком и сверхъестественным. В этом контексте любое украшение представляло собой мощный ритуальный объект, наделенный магической силой. Эта связь между физической защитой и духовным укреплением сделала металл неотъемлемой частью культуры и мировоззрения древних людей. В этом примитивном стремлении к защите зародился не только практический подход к использованию металлов, но и глубокое мистическое отношение к ним, которое сохраняет свое влияние до наших дней.

Первостепенное влияние на дальнейшую сакрализацию предметов из металла и наделение их магическими свойствами оказало открытие и развитие металлургии. Процесс плавления, с его символикой рождения, смерти и возрождения, воспринимался как священнодействие, а металлы, способные к таким метаморфозам, становились символами перемен и могущества¹. Этот мистический аспект освоения металлов нашел отражение в мифологии и верованиях различных народов мира, которые являются ценнейшими источниками для изучения роли металла в жизни людей.

Для современных людей миф – это не более чем сказки далеких времен, не имеющего ничего общего с действительностью. Однако, как отмечал А. Ф. Лосев: «Нужно быть очень плохим идеалистом, чтобы отрывать миф от самой гущи исторического процесса и проповедовать либеральный дуализм: реальная жизнь – сама по себе, а миф – сам по себе»². Миф является отражением мировоззрения наших предков и той эпохи, в которую он был создан. Значительный отпечаток накладывал жизненный опыт и творческие способности автора или рассказчика мифа. Его главной задачей была передача

¹ Вдовченков Е. В. Сокральное и ритуал: взгляд сквозь призму археологии // Новое прошлое. 2017. № 4. С. 204-211.

² Лосев А. Ф. Диалектика мифа. М., 2001. С. 34.

знаний и опыта последующим поколениям, вносящим в миф свои правки. Со временем их становилось так много, что выделить ядро первоосновы было все сложнее.

Одним из самых частых мифотворческих сюжетов, связанных с металлами, был миф о сотворении мира или божестве, его создавшем. Металл в них, наряду с другими важными для человека природными материалами, ассоциировался с одним из элементов (стихий), из которых состоит Вселенная. Безусловно, отношение к различным металлам в мифологии у разных обществ не было одинаковым. Оно варьировалось в зависимости от множества социокультурных факторов, но в том или ином виде данный сюжет присутствовал практически у всех древних народов (египтян, китайцев, индийцев, греков, хеттов и др.).

Осознав высокую значимость металлов во всех сферах своей жизни, люди приравнивали работу по их добыче и обработке к труду богов или мифических героев. Так, в трагедии Эсхила открытие металла приписывается богу-титану Прометею:

«...Вот как все было. А богатства, скрытые
В подземных недрах, – серебро и золото,
Железо, медь, – кто скажет, что не я, а он
Их обнаружил первым и на свет извлек?
Короче говоря, одну ты истину
Запомни: все искусства – Прометеев дар...»¹.

Схожий сюжет есть и в персидской литературе. В произведении «Шахнаме» металл людям подарил царь Хушенг:

«Сначала, к познанию направив труды,
Владыка железо исторг из руды;
Основой тогда процветания стал
Блестящий, из камня добытый металл.

¹ Эсхил. Трагедии. М., 1978. С. 156.

Царь создал мотыгу, топор и пилу,
Начало кузнечному дал ремеслу...»¹.

В качестве бога-демиурга нередко выступал образ кузнеца: у греков – Гефест, черты которого были позаимствованы римлянами в образе бога-кузнеца Вулкана, у кельтов – Гоибниу, у славян – Сварог, у финнов – Илмаринен и т.д.

Деятельность кузнецов в сознании большинства людей воспринималась наравне с магией и неким таинством. Фактически из ничего, умело используя и сочетая все природные стихии (землю, воду, огонь и воздух), кузнец изготавливал нужные для человека орудия труда и другие полезные вещи. Без его работы не обходилось ни одно ремесло. Тем самым кузнец влиял на все сферы жизни, постепенно их преобразуя.

В обществе их ценили, уважали и даже побаивались, так как кузнецы обладали неподвластными простым людям навыками и вели скрытный образ жизни. Из-за специфики работы их мастерские и жилье находились на отшибе, как у знахарей или колдунов. Свои знания они хранили в тайне от широкого круга и передавали из поколения в поколение². По этой причине люди верили, что кузнец получал свои знания от нечистой силы.

В представлениях людей также отражается повседневная деятельность кузнеца. Например, раскаленный металл в процессе работы, от которого летели искры, воспринимался как акт колдовства, преобразования одной субстанции в другую.

О важной социальной роли кузнецов, которую они сыграли в развитии общества, рассказывает миф о царе Соломоне, которому более III тыс. лет. После окончания строительства Иерусалимского храма царь созвал во дворец всех мастеров различных профессий, чтобы отметить их вклад в создание храма. Среди них были каменщики, плотники, землекопы и т.д. Все они

¹ Васильцов К. С. «Быкочеловек», пророк Да'уд и священные кузницы // Кунсткамера [сайт]. URL: https://www.kunstkamera.ru/files/lib/978-5-88431-279-1/978-5-88431-279-1_02.pdf (дата обращения: 25.06.2024).

² Гурин М. Ф. Кузнечное ремесло Полоцкой земли IX-XIII вв. Минск., 1987. С. 108–110.

претендовали на главенствующую роль, считая, что внесли решающий вклад в строительство храма. Но Соломон отметил кузнеца, так как именно он изготовил орудия труда всем остальным рабочим, и без его мастерства построить величественный храм было бы невозможно¹.

О значении кузнецов и их положении в средневековых государствах свидетельствуют законодательные акты. Например, кузницы фигурируют в своде обычного права германских племен VI в. «Салической правде»² и своде древнеирландских законов V в. «Брегонских законах»³. В них эти ремесленники упоминаются как особая категория рабов с повышенным штрафом за их кражу или убийство. В первой русской энциклопедии «Зрелище природы и художеств», вышедшей в конце XVIII в., значимость профессии кузнеца подчеркивается следующими строками: «Ни которой художник столько в обществе человеческом не нужен, как кузнец. Начало кузнечества производят от самых древнейших времен мира...»⁴.

В наше время профессия кузнеца утратила свое промышленное значение: ее сменили станки и различные механизмы. Сейчас отголоски памяти о кузнецах продолжают жить в виде поговорок, пословиц и высказываний. Так, можно вспомнить выражение «старый хрыч», употребляющееся сегодня в негативном ключе. У славян слово «хрыч» или «крыч» означало мастера, работавшего с железом. Соответственно, выражение «старый хрыч» несло позитивную окраску, имея в виду опытного кузнеца. Другое популярное высказывание – «сварганить» – берет свое начало с языческих времен и связано со славянским богом, покровителем кузнецов, – Сварогом, изначально имевшим значение божественной помощи при ковке

¹ Венецкий С. И. Рассказы о металлах. М., 1979. С. 81–82.

² Салическая правда // Тихоокеанский государственный университет [сайт]. URL: https://togudv.ru/ru/faculties_old/full_time/isptic/iogip/study/studentsbooks/histsources2/igpzio6/ (дата обращения: 25.06.2024).

³ Сванидзе А. А. Деревенские ремесла в средневековой Европе: Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. «История». М., 1985. С. 61.

⁴ Зрелище природы и художеств. СПб., 1809. Т. 8. С. 17–19.

железа¹. Немало сохранилось пословиц и поговорок, связанных с кузнецами, например, «Умудряет бог слепца, а черт кузнеца», «Довести до белого каления», «Каждый человек – кузнец своего счастья» и т.д.

По данным исследования, проведенного генеалогическим порталом Forebears, было выявлено, что фамилия Кузнецов и ее аналоги являются одними из самых популярных в мире². Наибольшее распространение она получила в странах с преимущественно индоевропейским населением. В России в списке русских фамилий Кузнецов занимает 4-е место³, в Германии Шмидт (от. нем. schmidt – «кузнец») – 2-е место⁴, в США Смит (от англ. smith – «кузнец») – 1-е место⁵.

Изображения кузнецов и их рабочих инструментов встречаются на монетах. Впервые они получили распространение в Древней Греции и прослеживаются до наших дней. Появление первых монет в VII в. до н.э. ознаменовало переход на новый этап в жизни человечества⁶. Фактически была заложена финансовая система на основе денежного обращения, определившая вектор развития всей нашей цивилизации на несколько тысячелетий вперед. Решающую роль в этом процессе сыграли металлы, так как именно из них были изготовлены первые монеты.

Задолго до их изобретения люди в качестве платежных средств использовали товары натурального обмена (ракушки каури, скот, украшения, кусочки металлов и т.д.). На протяжении большей части своей истории человечество стремилось найти более удобные формы обмена товарами и услугами, которые не поддаются разрушительным факторам в течение

¹ Абаева Л. Л. Историко-культурная преемственность и этногенетические параллели традиционных религиозных воззрений монгольских народов с некоторыми буддийскими практиками // Власть. 2017 № 5. С. 130–136.

² Kuznetsov Surname Definition// Forebears [сайт]. URL: <https://forebears.io/surnames/kuznetsov> (дата обращения: 26.06.2024).

³ Kuznetsov Surname Definition // Forebears [сайт]. URL: <https://forebears.io/surnames/kuznetsov> (дата обращения: 26.08.2024).

⁴ Schmidt Surname Definition // Forebears [сайт]. URL: <https://forebears.io/surnames/schmidt> (дата обращения: 26.06.2024).

⁵ Smit Surname Definition // Forebears [сайт]. URL: <https://forebears.io/surnames/smit> (дата обращения: 26.06.2024).

⁶ Огородникова Е. Н., Лобанова Е. С. История возникновения денег // Эпоха науки. 2020. № 22. С. 157–161.

длительного времени, служат универсальным стандартам измерения и имеют эстетически привлекательный вид.

Под эти критерии отлично подходил металл, который обладал всеми перечисленными выше преимуществами. Прообразом первых денег можно считать золотые, серебряные и бронзовые слитки, широко распространенные в древнем мире. Во многом этому способствовало расширение международных связей¹. У шумеров, египтян, греков, ассирийцев, китайцев такие слитки появляются около II тыс. до н.э. С течением времени складывается строгая иерархия металлов, которая остается неизменной и сегодня. Кроме функции талисмана и защиты от злых духов, к ним добавляется функция платежного средства.

Как справедливо отметил римский историк Лукреций, ценность металлов не всегда была одинакова. Она менялась по мере освоения и доступности металлов. Были периоды, когда бронза или железо ценились дороже золота. Проанализировав 181 статью Хеттских законов, Э. А. Менабде приходит к выводу, что стоимость железа на начальных этапах его освоения была в 5 раз выше золота, а соотношение четырех главных металлов (золото – серебро – медь – железо) могло выглядеть следующим образом: 1:160:1 280:6 400².

На протяжении долгого времени железо, наряду с драгоценными металлами, было желанным трофеем во время войн. Так, ассирийские цари Тиглатпаласар I, Тукульти-Нинурта III, Саргон II брали дань с побежденных народов в виде металлов. У последнего железо хранилось даже в царской сокровищнице, которая была обнаружена при раскопках его дворца вблизи Ниневии³.

¹ Шмелев В. В. Времена и деньги (вектор эволюции функциональных форм денег от товарных до криптовалют) // Гуманитарий: актуальные проблемы гуманитарной науки и образования. 2017. № 2. С. 61–69.

² Менабде Э. А. Хеттское общество: Экономика, собственность, семья и наследование. Тбилиси. С. 61–67.

³ Бгажба О. Х. По следам кузнеца Айнара. Сухуми, 1982. С. 7.

По мере насыщения спроса и освоения новых месторождений стоимость железа сильно снизилась. Ко времени появления первых монет в VI в. до н.э. железо почти полностью заменило другие металлы в производственной и военной сфере. Освободившись от этих задач, золото, серебро и медь сфокусировались в основном на производстве предметов роскоши, художественных изделий, ювелирных украшений, а также на роли «всеобщего товарного эквивалента» (монет).

К этому моменту складывается строгая иерархия металлов, которая остается неизменной и сегодня (золото – серебро – медь). Их соотношение в разное время колебалось, но наиболее часто встречающееся в древнем мире было следующее: золото к серебру – от 10:1 до 21:1, серебра к меди – от 1:72 до 1:240¹. Именно из золота или сплава золота с серебром (электрума) были сделаны ранние монеты. В новом статусе они продолжали традицию, заложенную V тыс. лет назад при погребальных обрядах, подчеркивая социальный статус и уровень богатства владельца.

Монеты также являются важным источником информации для культурологических исследований. Их изучение позволяет получить новые данные из различных сфер жизни древних цивилизаций (искусства, промышленности, социально-экономических отношений и т.д.).

При археологических раскопках монеты помогают более точно определить датировку памятника; в некоторых случаях это единственная возможность установить правильную хронологию событий. Так, в ходе археологических исследований Звягинского могильника-2 в 2024 г., в которых принимал участие автор данной работы, у специалистов возникли споры о хронологических рамках существования памятника. Серебряные монеты,

¹ Брокгауз Ф. А. Энциклопедический словарь. Т. 19а. СПб, 1896. С. 758.

найденные в конце экспедиции и впоследствии отреставрированные, позволили поставить точку в этом вопросе¹.

Помимо номинальной стоимости металлов, в разное время менялась их нравственная оценка. Это касалось как благородных металлов, так и черных. В письменных источниках встречаются как положительные, так и негативно окрашенные суждения. Чаще всего таким комментариям подвергались золото и железо. С глубокой древности золото окружено ореол таинственности и загадочности. Оно ассоциировалось с вечностью, так как химически инертно и не подвержено разрушительным процессам, а также с властью и богатством.

Эпитет «золотой» использовался людьми для обозначения чего-то исключительно красивого, желанного и ценного. Одним из первых античных авторов, восхвалявших качества золота, был Гесиод. В поэме «Труды и дни»² он делит периоды истории на золотой, серебряный, медный и железный века.

Золотой век ассоциируется с лучшими качествами человека и беззаботностью жизни³. Спустя 700 лет похожие идеи звучали в произведении римского поэта Овидия. Золотой век он характеризует следующим образом: «Сладкий вкушали покой безопасно живущие люди»⁴. В дальнейшем позитивная характеристика золота встречается у писателей и поэтов разных эпох: Вергилия, Франческо Петрарки, Пьера де Ронсара, Александра Пушкина, Осипа Мандельштама, Марины Цветаевой и др.⁵

С другой стороны, оно олицетворяло человеческие пороки: алчность, вероломство, предательство и жадность. Бесчисленное количество войн, измен и убийств было совершено ради обладания этим металлом. Испанская колонизация и уничтожение целых народов (инков, ацтеков), бразильская, калифорнийская золотая лихорадка и т.д. Еще в VII в. до н.э. миф о царе

¹ Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском районе Нижегородской области в 2024 году (в 2 томах) // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 244 с.

² Эллинские поэты VII-III вв. до н. э. Эпос. Элегия. Ямбы. М., 1999. С. 50–68

³ Эллинские поэты VII-III вв. до н. э. Эпос. Элегия. Ямбы. М., 1999. С. 50-68.

⁴ Публий Овидий Назон. Метаморфозы. М., 1977. 430 с.

⁵ Дутли Р. Золото грез: культурологическое исследование благословенного и проклятого металла. СПб, 2022. С. 243–290.

Мидасе являлся строгим наставлением, предостерегающим людей от алчности: если все превратить в золото, человек погибнет. Начиная с античности и заканчивая нашими днями, великие умы осуждали человеческие пороки, порождаемые золотом (А. Тибулл, Плиний Старший, У. Шекспир, И. В. Гете и др.)¹.

Как и в случае с золотом, отношение к железу изменялось со временем. Метеоритная природа первых орудий из железа породила мифы и легенды о божественном происхождении этого металла. В отличие от золота, железо ценилось не за привлекательный внешний вид, а за свои рабочие качества (твердость, ковкость, прочность).

После освоения трудоемкого процесса выплавки из руды и благодаря большей доступности, железо утрачивает свой божественный статус и становится главным рабочим металлом цивилизации. С одной стороны, железо ассоциировалось с созидательным трудом: из него изготавливали различные орудия труда, механизмы, предметы утвари и т.д. С другой – это металл войны и бедствий. Поэтому в письменных источниках преобладает его негативная окраска.

Отмечая противоречивую природу железа, Плиний Старший писал: «Железные рудокопы доставляют человеку превосходнейшее и зловреднейшее орудие. Ибо сим орудием прорезываем мы землю, сажаем кустарники, обрабатываем плодовые сады... Но тем же железом производим брани, битвы и грабежи...»². «... Железа, которое в войнах и убийствах милее даже золота...»³.

Похожие оценки встречаются у Геродота: «Железо изобретено на беду человека»⁴; у Каллимаха: «Да погибнет род халибов, которые открыли это злое

¹ Дутли Р. Золото грез: культурологическое исследование благословенного и проклятого металла. СПб, 2022. С. 58–84.

² Плиний Старший. Естествознание. Об искусстве. М., 1994. С. 73–74.

³ Там же. С. 39.

⁴ Переход к добыче металлов и неолитическая революция. Эпоха развития рабочего материала // История горного дела [сайт]. URL: https://mininghist.ru/History/Drevnost/hist_drevn/P2.htm (дата обращения: 28.06.2024).

творение»¹; у Овидия: «С вредным железом тогда железа вреднейшее злато. Вышло на свет, и война, что и златом крушит и оружием. В окровавленной руке сотрясая со звоном оружие»²; карело-финском поэтическом эпосе: «Злое, жалкое железо. Сталь с могуществом ужасным. Так-то ты росло на свете. Так-то сделалось ты страшным. Чересчур уже великим...»³.

В Средние века свойства металлов продолжили изучать алхимики. Именно они сопоставили семь известных с древности металлов с семью планетами: Солнце – золото, Луна – серебро, Венера – медь, Марс – железо, Юпитер – олово, Меркурий – ртуть, Сатурн – свинец. Алхимики, стремясь открыть иллюзорный секрет превращения неблагородных металлов в золото, сделали ряд важных наблюдений⁴.

Они подготовили практическую и теоретическую базу для будущих исследований в области химии, горного дела и, особенно, металлургии. Ими были открыты новые металлы: цинк, висмут, сурьма, мышьяк, кобальт, никель. Благодаря экспериментам алхимиков был изобретен белый фосфор, мейсенский фарфор и изучены свойства различных щелочей, кислот (соляной, серной, азотной), селитры, пороха и т.д.⁵

По мере развития металлургических технологий и усложнения человеческого общества украшения и другие изделия из металлов начинают играть, помимо обережной, сакральной и ритуальной функций, статусную и социальную роль. Наиболее ярко это проявляется в погребальных обрядах, о чем свидетельствует богатый фактический материал. Исследуя захоронения, археологи находят большое количество различных металлических артефактов, выполнявших роль определенного символа.

¹ Переход к добыче металлов и неолитическая революция. Эпоха развития работного материала // История горного дела [сайт]. URL: https://mininghist.ru/History/Drevnost/hist_drevn/P2.htm (дата обращения: 28.06.2024).

² Публий Овидий Назон. Метаморфозы. М., 1977. С. 35.

³ Калевала. Серия БВЛ. Т. 12. М., 1977. С. 111.

⁴ Рабинович В. Л. Алхимия как феномен средневековой культуры. М., 1979. С. 9–11.

⁵ Кошель П. А. У истоков химии // Химия. 2003. № 17. URL: <https://him.lsept.ru/article.php?ID=200302801> (дата обращения: 28.06.2024).

Известный исследователь древней металлургии Е. Н. Черных в одном из своих интервью подмечает важный момент: «...мы находим погребения, украшенные медью и золотом; если это так, то это означает, что перед нами персона, которую нужно уважать...То есть в определенный символ металл превращается уже в V тыс. до н.э. Когда человек умирал, считали, что он путешествует по загробному миру, и его нужно чем-то снабдить...»¹.

Именно в V тыс. до н.э. впервые возникает градация металлов: золото, медь, позднее между ними будет добавлено серебро². По мере освоения новых металлов она будет еще не раз меняться, но до нас дойдет именно в таком виде: золото, серебро, медь (бронза). Ярким примером этой системы в наши дни является сложившаяся практика награждения олимпийскими медалями, где каждый металл соответствует определенному статусу.

Римский поэт и философ Лукреций так описывал смену ценности металлов со временем:

«Из серебра и из золота люди их делать пытались,
Прежде чем стойкие силы использовать меди могучей.
Но понапрасну. Такие металлы легко поддавались
И не могли равным образом вынести грубой работы.
Медь же ценилась дороже тогда. Бесполезное злато
Было в полнейшем презрении, так как легко притуплялось.
Ныне же медь малоценна, а золото в высшем почете.
Славят его, и цветет оно дивным у смертных почетом...
Далее, как естество железа было открыто...»³.

Таким образом, задолго до своей монетизации цветные металлы стали предметом культа и статуса. В качестве примеров рассмотрим три памятника, отражающие наиболее характерные этапы в освоении металлургических технологий: знакомство с металлами, ранний и поздний железный век.

¹ Возникновение металлургии // Proshloe [Сайт]. URL: <https://proshloe.com/vozniknovenie-metallurgii.html> (дата обращения: 29.06.2024).

² Там же

³ Лукреций Кар. Тит. О природе вещей. М., 1983. М., С. 193.

Одним из самых значимых археологических памятников на территории Европы является некрополь, датируемый V тыс. до н.э., обнаруженный в 1972 г. на территории города Варна (Болгария). Этот могильник стал наиболее информативным для изучения не только ранних этапов металлургии, но и позволил проследить социальную дифференциацию в обществе. Особенно эта разница подчеркивалась погребальными дарами, сделанными из металла.

В частности, в найденных могилах, помимо большого количества медных инструментов и оружия, содержалось множество предметов из золота. Всего в 294 захоронениях было обнаружено свыше 3 000 золотых и 160 медных артефактов¹. Наряду с богатыми погребениями встречаются могилы, в которых артефактов было мало или не было вообще. Особенно выделяется могила № 43, в которой находились останки мужчины 40–50 лет. Среди его погребальных даров были медные орудия (топоры, наконечник копья, долота) и свыше 900 золотых предметов общим весом 1 413 г².

Обилие различных находок позволяет сделать вывод, что погребение принадлежало очень богатому и влиятельному человеку, занимавшему высшую социальную ступень в обществе своих соплеменников. Как предполагают ученые, он мог быть вождем или жрецом. Особый статус умершего подчеркивал золотой скипетр (жезл) в правой руке³. По одной из версий, «старомодный» каменный топор мог служить связью с прошлым и тем самым подтверждал легитимность власти умершего⁴. Все его тело было покрыто золотыми дисками, в том числе и тиара на голове – еще один символ власти. Также было найдено большое количество золотых бусин, несколько браслетов, колец и накладок от лука.

¹ Strong D. E. *Archaeological Theory and Practice*. London: Seminar Press, 1973. P. 252.;
Burmeister S., Hansen S., Kunst M., Muller-Scheebel N. *Metal Matters Innovative Technologies and Social Change in Prehistory and Antiquity*. Westf., 2013. P. 141–144.

² Там же. P. 142.

³ Под термином «скипетр» подразумевается каменный топор с деревянной рукоятью, покрытый золотом.

⁴ Burmeister S., Hansen S., Kunst M., Muller-Scheebel N. *Metal Matters Innovative Technologies and Social Change in Prehistory and Antiquity*. Westf., 2013. P. 143.

В Варненском могильнике, помимо изделий из золота, связанных с символами власти, впервые на территории Евразии были обнаружены уникальные фигурки животных, изображающие быков. Особое внимание исследователей привлекли 56 отверстий по краям золотых пластин. Их смысловая нагрузка пока остается неясной¹.

Сложно переоценить значимость открытия Варненского могильника. Изучив памятник, исследователи на основании найденного материала выделили отдельную Варненскую культуру. Ее представители впервые стали использовать золото для изготовления украшений, а также в качестве символа статуса и власти, что четко прослеживается по захоронениям. Всего из 294 погребений лишь 5 содержали большое количество золота, остальные были намного скромнее.

Тенденция использования металлов в качестве статусного и сакрального материала получает свое дальнейшее развитие в более поздних культурах. В середине I тыс. до н.э. на территории от Причерноморья до Китая складывается скифская общность кочевых племен, так называемая культуры скифо-сибирского мира. В нее входили скифы, сарматы, саки и другие народы, имена которых не сохранились. Поскольку у скифов не было письменности, информация о них дошла преимущественно из античных источников (Геродота, Гиппократы, Плиния Старшего и т.д.) и данных археологических исследований, проводимых со второй половины XVIII в.².

Богатый вещевой материал дали знаменитые скифские курганы, являющиеся основным источником сведений о них самих и других народах скифского мира. Наиболее значимые открытия произошли во второй половине XIX – середине XX вв. Мировую известность получили следующие памятники

¹ Historic Periods. Prehistory // Varna Museum of archeology [сайт]. URL: <https://web.archive.org/web/20090326222655/http://www.amvarna.com/eindex.php?slid=1&lid=2&lang=2> (дата обращения: 30.06.2024).

² Мелюкова А. И. Краткий очерк истории изучения скифов// Степи европейской части СССР в скифо-сарматское время. М., 1989. С. 36-40.

скифской культуры: Чертомлык, Солоха, Толстая Могила, Пазырыкские и Туэктинские курганы, курган Иссык в Казахстане и др.¹

Отдельно выделяют большие (царские) скифские курганы, отличающиеся пышностью погребального церемониала. В них, так же, как и в Варненском могильнике, прослеживается четкая социальная дифференциация. От статуса покойного зависело количество погребальных даров, которые могли пригодиться в загробной жизни. Наибольший интерес представляют изделия из цветных металлов (золота, серебра, бронзы), выполненные в зверином стиле (изображения животных на предметах), ставшем отличительной особенностью скифской культуры в целом. Их изображения особенно часто встречаются на трех группах предметов: оружии (мечах-акинаках, накладках на лук), элементах конской сбруи и украшениях. Все они сделаны с большим мастерством. Вне зависимости от различий между западными и восточными скифами, эти предметы находят практически в каждом погребении².

Звериный стиль представлен большим разнообразием типов животных: хищников, птиц, рыб, змей, копытных³. Наиболее часто встречается изображение оленя. Образ этого животного почитался не только кочевыми племенами Евразии, но и другими азиатскими и европейскими народами. Как в богатых, так и в рядовых скифских курганах нередко находят изображения оленей, выполненные из драгоценных металлов. Этот факт связан с отношением к оленю как к тотемному животному⁴. Наиболее показательны в этом плане материалы, полученные в результате раскопок Филипповских курганов в Оренбургской области. В 17 исследованных погребениях было обнаружено 180 предметов с изображением оленя⁵. Поражает разнообразие поз и техник, в которых они выполнены.

¹ Пшеничнюк А. Х. Олени Филипповки // Золотые олени Евразии. СПб., 2002. С. 11

² Рыбаков Б. А. Геродотова Скифия. Историко-географический анализ. М., 1979. 247 с.

³ Хазанов А. М. Золото скифов. М., 1975. С. 29–84

⁴ Акишев А. К. Искусство и мифология саков. Алма-Ата., 1984. 176 с.

⁵ Пшеничнюк А. Х. Олени Филипповки // Золотые олени Евразии. СПб., 2002. С. 13.

Звериный стиль – безусловный шедевр в искусстве народов скифо-сарматской культурной общности. Помимо художественной ценности, он является важным источником в понимании представлений кочевых народов Евразии об устройстве мира и осознании их роли в нем. Они оставили богатую материальную и духовную культуру, о которой мы можем судить прежде всего на основании предметов, выполненных из разных металлов.

К III-IV вв. н.э. скифы утрачивают свою идентичность, и их следы полностью теряются.

По мере развития человеческого общества влияние металла на жизнь людей только увеличивалось. К эпохе Средневековья железо вытеснило бронзу из повседневного использования. Оно прочно заняло место основного рабочего материала, которым остается и сегодня. Утратив свое ведущее значение в производственной сфере, бронза обрела бессмертие в искусстве, превратившись в «божественный материал», аналогичный золоту и серебру¹.

Как и в предыдущие периоды, металлы продолжают играть важную роль социального маркера в обществе. Этот факт подтверждается исследованием многочисленных могильников, оставленных финно-угорскими народами, населявшими обширную территорию Европы и Западной Сибири. Одни из них и сегодня проживают на своих исконных землях (финны, эстонцы, венгры, карелы, ханты, удмурты, марийцы), другие, как, например, меря, мещера, чудь и мурома, растворились в различных народах².

Однако сохранившиеся археологические памятники (в основном могильники) позволяют судить о социальной структуре, хозяйственной деятельности, уровне развития ремесел и религиозных верованиях этих племен, населявших обширную территорию нашей страны. В изучении перечисленных явлений и процессов наибольшей информативностью обладают артефакты из черных и цветных металлов. Это обусловлено как

¹ Хазбулатов А. Р. Металл как эволюционный фактор: культурологическое осмысление // Вестник КазНУ. 2015. № 3. С. 141.

² Мокшин Н. Ф. Финно-угры в русской и мировой культуре // Социально-политические науки. 2012. № 3. С. 11–15.

важностью понимания технологических процессов для характеристики уровня развития ремесла, хозяйственной жизни и мировоззренческих представлений, так и лучшей сохранностью по сравнению с предметами из органических материалов.

Рассмотрим возможность использования археологических предметов из металла для культурологических исследований на примере Звягинского могильника-2 финно-угорского племени мурома, в раскопках которого автор настоящего исследования принимал участие в 2023–2024 гг. Памятник находится на правом берегу Оки в Вачском районе Нижегородской области и датируется VIII–X вв. н.э.

За время проведения работ было обнаружено и изучено 29 захоронений¹. В общей сложности найдено более 1 000 артефактов, большинство из которых составляли изделия из металлов: железа, бронзы, серебра, а также со следами золочения и лужения. Найденные предметы позволяют расширить представления о материальной и духовной культуре, а также проследить особенности социальной стратификации мурома. Особую ценность представляет тот факт, что памятники на правом берегу Оки практически не были исследованы ранее².

В отличие от Варненского некрополя и скифских курганов, в могилах мурома редко встречаются золотые и серебряные предметы. В первую очередь это связано с тем, что в эпоху Средневековья значительно сокращается добыча этих металлов. Большая часть известных с древности приисков была истощена, а своих месторождений драгоценных металлов у мурома не было. Их получали в результате торговли с Востоком³.

¹ Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском районе Нижегородской области в 2024 году (в 2 томах) // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 244 с.

² Таловин К. Д. Практическое применение методов превентивной консервации для сохранения археологических находок с уникального средневекового памятника племени Мурома // Культурологический журнал. 2022. № 2(56). URL: <https://sciup.org/cr-journal/2024-2-56> (дата обращения: 17.07.2024).

³ Баженов Ю. М.; Лыкова Е. Ю. Золото в России с древнейших времен до конца XVIII в. // Историческое обозрение. Вып. 9. М., 2008. С. 413.

Погребальный инвентарь представлен в основном изделиями из бронзы, характерными для всех финно-угорских племен. У женщин он включал в себя височные кольца, венчики, перстни, различные привески, гривны, ожерелья, накладки на ремень и обувь, шумящие подвески в виде утиных лапок и т.д.¹. Последние выполняли функцию оберега, отгоняя звоном металла злых духов.

Утка в мифологических представлениях финно-угорских народов была сакральным символом, олицетворяющим мать-прародительницу. Она была связующим звеном между водой, землей и воздухом². Такие украшения встречаются в погребениях вне зависимости от гендерной принадлежности и статуса. В мужских захоронениях, помимо украшений, встречаются предметы вооружения: копья, топоры, пешни, наконечники стрел и бытовые предметы³.

Из 29 исследованных захоронений особо богатыми дарами выделяется погребение № 11. Помимо большого числа украшений из бронзы, предметов вооружения из железа (топор, копье), амулета из когтя медведя, в нем было найдено свыше 60 позолоченных серебряных поясных бляшек, 2 серебряных перстня, арабские дирхемы и фрагменты одежды, украшенные позументом из золотых нитей⁴. Все эти находки, а также большой размер могилы, свидетельствуют о высоком статусе покойного. Чтобы его подчеркнуть, некоторые категории серебряных вещей, например, ременные накладки и наконечники ремня, и без того редкие серебряные вещи, золотили, повышая их престижность.

В нашей реставрационной практике периодически встречаются предметы, где серебро имитируется лужением бронзовых и железных артефактов. В целом, из-за недостатка драгоценных металлов и особенностей развития, статус покойного в средневековых могильниках муромы

¹ Зеленцова О. В., Сапрыкина И. А. К вопросу о женском костюме муромы по материалам погребения 57 Подболотьевского могильника // Поволжская археология. № 1. Казань, 2018. С. 220–240.

² Петрухин В. Я. Мифы финно-угров. М., 2003. С. 63–66.

³ Бейлекчи В. В. Древности летописной муромы. Погребальный обряд и поселения. Муром., 2005. С. 20–25.

⁴ Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках на территории выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском м.о. Нижегородской области (в 2 томах), 2023 // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 139 с.

подчеркивался скорее количеством бронзовых украшений и полнотой набора, чем наличием изделий из золота и серебра¹.

Аналогично раннему периоду освоения металлов, данные артефакты имели не только утилитарное значение, но и выполняли сакральные, ритуальные и социально-стратификационные функции, способствуя идентификации индивидов и групп². В физическом воплощении они существовали в виде украшений, предметов вооружения и быта, которые в разной форме присутствовали во всех человеческих обществах с глубокой древности. В совокупности предметы из металла в погребальном комплексе отражают мировоззренческие особенности, менталитет, традиции, а также исторические стадии материального и духовного развития.

В современном мире металлы окружают человека практически во всех сферах повседневной жизни. Помимо производственной и технологической области (строительства, транспорта, электротехники), они занимают важное место в литературе, кино, живописи, музыке, филологии и т.д.

Металлы в данном случае выступают в роли определенного символа, олицетворяя их физические качества (прочность, стойкость, силу, несокрушимость и долговечность). В русской культуре названия литературных эпох символически связывают с металлами. Мы вновь сталкиваемся с четкой градацией и иерархией. Золотой век – наивысшая точка расцвета отечественной литературы (А. С. Пушкин, М. Ю. Лермонтов, Ф. М. Достоевский); Серебряный век – поэты рубежа XIX – начала XX вв. (В. В. Маяковский, С. А. Есенин, А. А. Блок); Бронзовый век – период с 1953 по 1987 гг. Также бесчисленное количество произведений, в которых фигурируют названия металлов: А. С. Пушкин «Медный всадник», сказки П. П. Бажова «Серебряное копытце» и «Хозяйка Медной горы», Илья Ильф и

¹ Зеленцова О. В., Сапрыкина И. А. К вопросу о женском костюме муромы по материалам погребения 57 Подболотьевского могильника // Поволжская археология. № 1. Казань, 2018. С. 220–240.

² Сертакова И. Н., Мудрецова Т. В. Символика и культурно-историческое значение украшений в традиционной культуре // Аналитика культурологии. 2012. № 2(23). URL: <http://analiculturolog.ru/journal/archive/item/866-34-2.html> (дата обращения 1.06.2024).

Евгений Петров «Золотой теленок», Н. А. Островский «Как закалялась сталь», А. Н. Рыбаков «Бронзовая птица» и т.д.

В кинематографе часто образ металлов используется как символ неуязвимости, стойкости к трудностям или угрозы будущему человечества. Яркие примеры: «Железный человек», «Терминатор», «Звездные войны». Ведущие награды, которые вручаются за лучшие кинокартины в области кино, также имеют непосредственную связь с металлами («Золотой лев», «Золотая пальмовая ветвь», «Золотой глобус», «Золотой медведь», «Серебряный медведь»).

В живописи сюжеты с металлами связаны в основном с трудовой деятельностью, получившей распространение во времена промышленной революции и постепенной индустриализации общества. Среди них выделяются работы М. Фалькенборха «Речной пейзаж с выплавкой железа» и «Речной пейзаж с добычей железной руды», П. Брейгеля Старшего «Вавилонская башня» (у подножия которой видна кузница и кузнец за работой), гравюра Р. Хьюстона «Кузнец-сплетник», П. Уильямса «Железодельный завод Сайфорта», М. Люса «Производство стали», Г. Ликмана «Выпуск чугуна». Сами картины, изображающие металл, написаны красками, в составе которых содержатся соединения ртути, железа, меди, свинца и цинка.

В музыке есть отдельное направление рока – Heavy metal (тяжелый металл). Его характеризуют высокий вокал, быстрый темп, агрессивное звучание и вызывающий внешний вид исполнителей. Широкую известность получили следующие группы: Iron Maiden, Metallica, Rammstein, Led Zeppelin, Pantera.

Металлы оставили свой след и в устном народном творчестве. В поговорках и пословицах выражен накопленный опыт знакомства людей со свойствами этого материала. В них отражены мировоззренческие установки, касающиеся профессиональной деятельности, повседневной жизни и культурных аспектов общества. Например, «Куй железо, пока горячо»;

«Железо в огне закаляется, человек – в нужде»; «Слово – серебро, а молчание – золото»; «Железная воля – не всякого доля»; «Ржавчина на железе, а неправда в человеке не утаится» и т.д.

Свойства металлов (цвет, блеск, вес, твердость) используются как источник когнитивной метафоры, описывающей явления природы (золотая осень, серебряный снег, золотое солнце), характер и состояние человека (железная воля, железная логика, чугунная голова, свинцовая печаль)¹.

Сам человек на 3 % состоит из металлов (магния, железа, меди, цинка и др.). Они необходимы для нормального функционирования клеток и органов. Их недостаток в организме приводит к болезням и даже к летальному исходу. Например, лишившись 3 г железа, без которого невозможен перенос кислорода в крови, человек погибнет. Отмечая важность этого металла, советский академик А. Е. Ферсман писал: «Не будь железа, на Земле не смогло бы существовать ничто живое, ведь этот химический элемент входит в кровь всех представителей животного мира нашей планеты»².

Основные выводы. Систематизируя полученные данные, сделаем следующие выводы. В древности металлургия рассматривалась не только как технологический процесс, но и как сакральное действие, отражающее космологические представления.

Способность металла к изменению формы и свойств придавала ему символическое значение, связанное с трансформацией и магией. Эту гипотезу прежде всего подтверждает мифология, включающая образы богов-кузнецов и представления о небесном происхождении металлов.

Археологические артефакты, представленные орудиями, оружием и украшениями, демонстрируют значимость металла в символической системе самых разных древних культур. Анализ этих материалов также позволяет

¹ Вэй Ц. Перцептуальные свойства металлов как источник когнитивной метафоры // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2019. № 3. С. 39-44.

² Ферсман А. Е. Занимательная геохимия. М., 1954. С. 114.

реконструировать верования, социальную структуру и художественные практики прошлого.

Глубокое символическое значение металла подчеркивает его применение в декоративно-прикладном искусстве, использование в фольклоре, литературе, музыке и кинематографе. Изучение истории металлов, технологий их обработки, символического содержания, заключенного в материале, декоративных элементах и контексте использования является ключом к пониманию истории человечества, его духовных устремлений и мировоззренческих установок.

ГЛАВА 2

ДУАЛИЗМ ДЕСТРУКЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО МЕТАЛЛА В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИКО- КУЛЬТОРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Ключевые факторы и физико-химические процессы разрушения археологического металла

В музей попадают предметы из металла с разной степенью сохранности и имеющие свою историю бытования. При музейном хранении предметы из металлов условно разделяют на две группы: музейные и археологические. К музейным относятся предметы, никогда не находившиеся в земле. Они, как правило, менее проблематичны в процессе хранения, изучения, транспортировки и экспонирования.

Археологический металл, в отличие от музейного, более чувствителен к изменениям (колебаниям) окружающей среды, что часто приводит к рецидивной коррозии. По своему состоянию это самая сложная группа, требующая особого внимания при хранении и экспонировании. Чтобы сохранить эти вещи, необходимо понимать процессы коррозии и особенности ее протекания в зависимости от различных причин, которые на них влияют.

Каждый металл имеет свои физико-химические свойства, которые, наряду с внешними факторами, влияют на скорость и особенности процессов коррозии. При раскопках археологических памятников наиболее часто встречаются предметы, изготовленные из железа, меди и ее сплавов. Вследствие этого в нашей работе рассматривается почвенная и постраскопочная коррозия этих металлов.

В соответствии с современными представлениями, под коррозией мы понимаем процесс самопроизвольного разрушения металлов и сплавов в результате физико-химического взаимодействия с окружающей средой. В ходе этих процессов образуются сложные химические соединения (продукты коррозии), подобные тем, которые находились в рудах.

Коррозионные процессы могут возникать на протяжении всей жизни артефакта (в течение срока службы, во время захоронения и после извлечения из грунта). Это связано с тем, что большинство металлов добываются из руды, вследствие чего они являются термодинамически неустойчивыми и стремятся к своему естественному минеральному состоянию¹.

Результаты коррозионных процессов могут варьироваться от незначительного изменения поверхности до полной потери металла. Существуют различные виды коррозии: атмосферная, почвенная, морская, биокоррозия. Также выделяют различные формы коррозии: сплошная (когда поверхность металла полностью охвачена коррозией) и местная, включающая межкристаллитную, язвенную, подповерхностную, точечную и другие формы, развивающиеся локально и неравномерно².

Коррозионные процессы начинаются в процессе бытования памятника. Сначала на металлических предметах образуется тонкая оксидная пленка, фиксирующая оригинальную поверхность предмета и служащая барьером, защищающим артефакт от дальнейших разрушений. Затем, в процессе использования и эксплуатации, физико-химические процессы, протекающие на поверхности и внутри материальной основы предмета, усложняются.

В силу различных причин, в ходе своей эксплуатации или после окончания использования, предметы попадают в почвенную среду, где могут находиться длительное время. За этот срок они подвергаются целому комплексу физико-химических изменений. Сохранность артефактов,

¹ Буршнева С. Г. Реставрация археологических и этнографических предметов из железа. Казань., 2019. С 5.

² Федорченко В. И . Коррозия металлов: учебное пособие. Оренбург., 2009. С. 8–9.

извлеченных из почвы, как правило, значительно ниже, чем у предметов, хранившихся в контролируемых условиях. Это обусловлено тем, что почва представляет собой агрессивную среду для металлов, содержащую широкий спектр химических элементов и соединений, катализирующих процессы коррозии.

Таким образом, нахождение в грунте значительно повышает риск и скорость деградации материальных объектов из металла. По механизму разрушения различают химическую и электрохимическую коррозию¹.

Химическая коррозия не свойственна археологическим предметам. Она возможна лишь в исключительных случаях, например, в засушливых почвах. Металлы, попадающие в почву, разрушаются вследствие электрохимической коррозии, одной из разновидностей которой является почвенная коррозия. Она возникает в результате контакта неоднородной поверхности металла с жидким электролитом (влажностью, различными солями, кислородом, содержащимися в почве), в результате создается среда, проводящая электрический ток.

Поверхность металла разделяется на катодные и анодные участки, обладающие различными потенциалами, что приводит к возникновению короткозамкнутых гальванических элементов, максимально увеличивающих скорость коррозионной реакции².

Также происходит перемещение различных ионов, находящихся в электролите, внутрь металла. Они вступают в реакцию с металлом на самых ослабленных его участках, тем самым провоцируя деструктивные процессы. В качестве особого вида электрохимической коррозии выделяют контактную коррозию. Она возникает при контакте разнородных металлов, например, при инкрустации железа медью³.

Скорость коррозии и характер продуктов коррозии зависят от множества факторов, как внутренних, так и внешних. К наиболее важным внешним

¹ Шемаханская М. С. Реставрация металла. Методические рекомендации. М., 1989. С. 618.

² Кофанова Н. К. Коррозия и защита металлов. Алчевск, 2003. С. 44.

³ Шемаханская М. С. Реставрация металла. Методические рекомендации. М., 1989. С. 6–18.

факторам относятся параметры почвы, которая сама по себе является агрессивной средой. Это объясняется наличием множества химических элементов, из которых она состоит. Большинство из них ускоряет коррозионные процессы.

На агрессивность почвы (культурного слоя) влияют: влажность, наличие растворенных солей, pH, пористость, аэрация, электропроводность. Также необходимо учитывать, что в последнее время возросла агрессивность атмосферы и природных вод из-за промышленных выбросов¹. Металловеды отмечают, что шлифовка и полировка металла повышают его коррозионную стойкость, а также способствуют образованию на поверхности защитных оксидных пленок².

Все металлы в природе представлены в двух видах: самородном и в составе руд. В середине XX в. было установлено, что металл тем менее устойчив к коррозии, чем легче он добывается из руды³. Разделение металла и пустой породы представляет собой сложный и энергоемкий процесс. Чем больше энергии затрачивается на извлечение металла из руды, тем он менее устойчив к коррозии.

Таким образом, легкость извлечения металла из руды коррелирует с его коррозионной стойкостью: легкодоступные самородки более устойчивы к коррозии, чем металлы, извлеченные из сложных руд. Это объясняет, почему самородные металлы, такие как золото, серебро, медь и олово, гораздо лучше противостоят коррозии, чем, например, железо, которое добывают из руды.

Тем не менее, большинство металлов, обнаруженных в ходе археологических раскопок, представляют собой сплавы, а предметы из чистого металла встречаются редко. Примерами распространенных сплавов

¹ Cronyn J. M. The elements of archaeological conservation. London., 1990. P. 15–43.

² Лобанов М. Л., Кардошина Н. И., Россина Н. Г., Юровских А. С. Защитные покрытия. Екатеринбург., 2014. С. 183.

³ Плендерлис Г. Дж. Консервация древностей и произведений искусства. Выпуск III. М., 1964. С. 6.

являются бронза (медь и олово), сталь (железо плюс углерод, марганец, никель, хром и т.д.), стерлинговое серебро (серебро и медь) и т.д.¹

Железные предметы – одни из самых частых находок при археологических работах. По сравнению с другими металлами, железо более твердое, прочное и износостойкое. Руды, из которых его добывали, были распространены повсеместно.

Однако ни один другой металл не подвергается такому сильному разрушению, как железо. Объем продуктов коррозии может в два раза превышать объем неразрушенного металла, что приводит к искажению внешнего вида и его разрушению². Исследователи выделяют несколько стадий развития разрушения железа: от формирования продуктов коррозии в виде пленки первичного окисления до полной потери металлической составляющей объекта³.

Как правило, археологическое железо покрыто продуктами коррозии, состоящими из смеси кислородных соединений железа (оксидов) и солей. Чаще всего встречаются лимонит, сернокислая соль, вивианит, сидерит и другие. На состав продуктов коррозии, как было указано выше, первостепенное влияние оказывает присутствие минеральных солей в почвенной влаге.

В почве в тех или иных концентрациях содержатся хлориды, сульфаты, карбонаты, нитраты, соли натрия, калия, фосфора, магния и другие. Особо необходимо отметить образующийся в почве гидрат оксида железа и два типа соединений железа с хлором – хлорид железа(II) и хлорид железа(III), что приводит к быстрому образованию и распространению процессов разрушения. Эти соединения приводят к минерализации объекта, то есть к замене металла

¹ Selwyn L. Metals and Corrosion: A Handbook for the Conservation Profession. Ottawa, 2004.

² Буршнева С. Г. Реставрация археологических и этнографических предметов из железа. Казань., 2019. С. 19-28.

³ Caring for metal objects // Government of Canada [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/metal-objects.html#a5d> (дата обращения: 11.10.2024).

на его соединения. В результате форма и исходная поверхность могут быть полностью или частично скрыты под продуктами коррозии¹.

Медь и медные сплавы являются более коррозионностойкими материалами по сравнению с железом, однако и они подвержены разрушительным процессам. Продукты почвенной коррозии меди, как и в случае с железом, имеют более сложную структуру и состав, чем продукты атмосферной коррозии².

Строение коррозионного слоя зависит от состава медного сплава, присутствия в атмосфере различных газов, твердых частиц и других веществ³. Образование первичной пленки на предметах из меди и ее сплавов в атмосферных условиях может длиться от нескольких месяцев до нескольких лет. Она представляет собой смесь оксидов (оксида и закиси) и чистую закись меди⁴.

Сформировавшаяся естественная патина, состоящая из оксидов и солей, является аналогом природных минералов (брошантит, антлерит, малахит, азурит и др.). Этот «доархеологический» период бытования артефакта важен тем, что оксиды и соли, входящие в состав патины, нейтральны по отношению к меди. Исключение составляет только хлористая медь. Таким образом, патина является не только декоративной, но и, что важно в контексте нашей работы, естественной защитной пленкой.

Если патина успела сформироваться в атмосферных условиях, полностью покрывая весь предмет, то она существенным образом влияет на коррозионные процессы после попадания предмета в почву. О важности образования первичной пленки окисления писала М. С. Шамаханская: «...характер и свойства пленки, образующейся на металле, являются одним из решающих факторов, определяющих дальнейшее развитие

¹ Logan J., Selwyn L. Care and Cleaning of Iron, revised. CCI Notes 9/6. Ottawa, ON: Canadian Conservation Institute, 2007. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/care-iron.html> (дата обращения: 11.10.2024).

² Шамаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С. 115–121.

³ Шамаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С. 113.

⁴ Акимов Г. В. Основы учения о коррозии и защите металлов. М., 1946. 464 с.

электрохимической коррозии. Если пленка обладает известной плотностью, однородностью и непроницаемостью для реагента, вызывающего коррозию, то она тормозит процесс коррозии или прекращает его совсем...»¹.

Ситуации, когда благородная пatina полностью покрывает металл и не имеет дефектов, достаточно редки. На предмете, как правило, в той или иной степени присутствуют различные повреждения или микротрещины. После попадания в грунт они становятся проводниками почвенной влаги (электролита).

В результате внутрь металла начинают проникать различные ионы. Самыми опасными из них являются ионы хлора и анионы серы. Взаимодействие этих ионов с металлом приводит к развитию межкристаллитной и селективной коррозии. В свою очередь, катионы металла на поверхности предмета вступают в реакцию с элементами окружающей среды, формируя вторичную корку, включающую сульфиды, основные хлориды, основные карбонаты и прочее².

Продукты коррозии на археологической меди имеют сложный состав и характер. Исследователи насчитывают в общей сложности около ста видов коррозии на различных археологических предметах из меди и ее сплавов³. Выделяют три особенности, которые отличают коррозию меди от коррозии железа: во-первых, объем продуктов коррозии не бывает очень большим; во-вторых, коррозия носит межкристаллитный характер, и поэтому некоторые продукты коррозии могут откладываться внутри металла; в-третьих, коррозионные наслоения меди имеют слоистое строение с четко выраженными слоями, имеющими устойчивое расположение⁴.

Если предмет не покрыт благородной патиной, то внешний слой имеет неровную, бугристую поверхность. Он состоит из углекислых солей меди,

¹ Шемаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С. 113.

² Буршнев С. Г. Некоторые аспекты сохранности археологических находок из медных сплавов // Вестник Музея археологии и этнографии Пермского Предуралья. 2016. № 6. С. 39–45.

³ Там же. С. 39–45.

⁴ Cronyn J. M. The elements of archaeological conservation. London., 1990. P. 204–210.

идентичных минералам малахиту и азуриту, в сочетании с почвой и органическими остатками. Внешний слой, как правило, содержит и хлористую медь – атакамит. Присутствие этого соединения на поверхности предмета свидетельствует о наличии активной коррозии, вызванной химически неустойчивой и гигроскопичной хлористой медью (нантокитом).

Нантокит является самым опасным соединением археологической бронзы. Он провоцирует на меди и медных сплавах активную коррозию, которую принято называть «бронзовой болезнью». Если хлористая медь отсутствует в продуктах коррозии меди и ее сплавах, то такие предметы более устойчивы к воздействию окружающей среды. Как и в случае с железом, процесс минерализации может проходить до полного разрушения металла.

Для эффективного сохранения археологических предметов необходимо учитывать не только процессы, происходящие с ними в грунте, но и влияние различных факторов после их извлечения. За многовековое пребывание металлических предметов в почве с ними произошли практически все возможные в данных условиях изменения. Они покрылись сложными по составу и структуре продуктами коррозии, которые в определенной мере выполняют защитные функции. Предмет приспособился к условиям окружающей среды, и наступил момент термодинамического равновесия. Хотя разрушительные процессы идут в предметах непрерывно, они сильно замедляются и не приносят видимого ущерба артефактам.

Важно помнить, что условия, в которых археологический артефакт находится в толще культурного слоя, коренным образом отличаются от среды, в которую он попадает после извлечения. Оказавшись в атмосферных условиях, предмет активно взаимодействует с кислородом воздуха и испытывает резкие температурно-влажностные колебания¹. Такие изменения окружающей среды, за редким исключением, губительны для археологических предметов как из органических, так и неорганических

¹ Елкина А. К. Полевая консервация археологических находок (Текстиль, металл, стекло. М., 1987. С.5.

материалов. Об этой проблеме еще 50 лет назад писал Г. Дж. Плиндерлис: «Прежде чем археологи познакомились с сущностью действия изменений окружающей среды, они считали обычным и нормальным тот факт, что найденные находки при вскрытии и находившиеся в хорошем состоянии объекты погребения сразу же начинали уменьшаться в размерах, менять свою форму, а иногда, при резком колебании атмосферных условий даже распылялись»¹.

Сегодня эти факторы хорошо известны. Внесем лишь небольшое уточнение: содержание кислорода в почве колеблется в среднем от 0 до 2 %, а в атмосферном воздухе его содержится около 21 %². Температура на поверхности всегда выше, чем в почве, а влажность ниже. Эти изменения позволяют выделить общие факторы, вызывающие разрушения, свойственные как железу, так и медным сплавам. Повышение температуры приводит к высыханию, следствием чего является кристаллизация солей. Нестабильная температура также вызывает сжатие или расширение продуктов коррозии (минеральной корки). Повышенная температура в совокупности с высокой концентрацией кислорода значительно увеличивает скорость коррозии. Эти общие причины постраскопочных разрушений характерны как для железа, так и для медных сплавов (*приложение 1*).

Рассмотрим специфические процессы коррозии при извлечении этих металлов из почвы. В одних случаях металлические находки приспособляются к новым условиям и визуально остаются такими же, как и до извлечения. В других внешне крепкие предметы растрескиваются, становятся очень хрупкими или рассыпаются на бесформенные фрагменты. Особенно это актуально для тех предметов, которые покрыты конкрециями или загрязнены солями: они не должны высыхать до проведения консервационной обработки. Высыхание и окисление под воздействием

¹ Плендерлис Г. Дж. Консервация древностей и произведений искусства. Вып. 1. М., 1963. С. 7–8.

² Почвоведение. М., 1969. С. 88–100.

кислорода приведут к образованию более прочных и труднорастворимых продуктов, что неизбежно затруднит процесс стабилизации и реставрации¹.

Ярким примером является железо. Оно особенно чувствительно к постраскопочным изменениям внешней среды. Резкое изменение физико-химических показателей окружающей среды приводит к гидратации солей хлорида железа, накопившихся на границе металлического железа и в продуктах коррозии.

Следствием этого является образование рыже-красного раствора на поверхности предмета. Этот раствор достаточно подвижен и может заполнить весь объем минерализованного объекта. Видимым проявлением этого процесса является выступление на поверхности капель темно-рыжего цвета. При определенных условиях этот признак активной коррозии можно наблюдать уже через 30–60 минут после извлечения железного артефакта². Для запуска механизма рецидивной коррозии при наличии гигроскопичных хлористых соединений достаточно 20 % относительной влажности. Для остановки атмосферной коррозии в подобных случаях необходима относительная влажность ниже 12 процентов³.

Описанный механизм постраскопочных разрушений характерен для подавляющего большинства археологических артефактов из железа. Относительная стабильность некоторых предметов после извлечения не должна вводить в заблуждение.

Как показывает практика, рецидивная коррозия проявляется в первые месяцы хранения археологического железа в лабораторных условиях. Под воздействием кислорода и влаги хлориды преобразуются в акаганеит (β -FeOOH), который является наиболее опасным продуктом коррозии. При его

¹ Шемаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С. 129–130.

² Консервация железных археологических предметов. М., С. 30–31.

³ Wang Q. Effect of relative humidity on the corrosion of iron: an experiment view // Br. Museum Tech. Res. Bull, 2007. Vol. 1. P. 65–73.

образовании происходит увеличение объема, что приводит к физическому разрушению артефакта¹.

Сначала на поверхности предмета появляются трещины, а затем артефакт расслаивается и распадается на бесформенные фрагменты². На механизм образования акаганеита и ход последующих разрушений необходимо обратить особое внимание, так как от понимания этих процессов зависит выработка стратегии сохранения и использования археологических находок из железа.

После извлечения предмета хлориды находятся в относительно свободном состоянии и легко растворяются. В дальнейшем, в процессе медленного высыхания в коррозионной корке, образуется большое количество акаганеита, который нерастворим в воде. Если не проводились операции обессоливания, данное соединение создает массу проблем при музейном хранении.

Разрушительные процессы, происходящие в археологических предметах, многочисленны и многогранны. Синергетический эффект коррозии в присутствии соединений $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и $\beta\text{-FeOON}$ причинит предмету из железа гораздо больший ущерб, нежели сумма разрушений, наносимых каждым из этих соединений в отдельности³.

Медь и медные сплавы более устойчивы к воздействию окружающей среды, но и они подвержены разрушению в постраскопочный период. В ходе наблюдения за археологическими материалами выяснилось, что многие медные сплавы, покрытые патиной и коркой, стабильны, а коррозия оставшегося металла происходит только при относительной влажности более 60–80 %⁴. Этот вид разрушения может возникать также на музейных предметах при их хранении. Поэтому наряду с термином «бронзовая болезнь»

¹ Selwyn L. S., Siriois P. J., Argyropoulos V. The corrosion of excavated archeological iron with details on weeping and akaganeite//Studies in Conservation. 1999. № 44. P. 217–232.

² Шемаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С. 129.

³ Консервация железных археологических предметов. М., 2018. С. 34.

⁴ Cronyn J. M. The elements of archaeological conservation. London., 1990. P. 226.

используется название «музейная болезнь». Индикатором «бронзовой болезни» является появление на поверхности предмета ярко-зеленых пятнышек гигроскопичного рыхлого вещества, на которых при повышенной относительной влажности образуются капельки влаги, окрашенные в зеленый цвет. Эти процессы не только затрудняют консервационные работы, но и могут привести к утрате оригинальной поверхности¹.

Причины, вызывающие «бронзовую болезнь», сходны с причинами разрушения других материалов. Это прежде всего влажность и кислород. Специфическим активатором коррозии является нантокит. Достаточно небольшого количества влаги, чтобы в присутствии кислорода он начал окисляться с образованием вторичных продуктов коррозии, таких как атакамит, паратакамит и клиноатакамит².

Нантокит внешне похож на бледно-серое воскообразное вещество и находится на поверхности металла под продуктами коррозии. Он может находиться и под благородной патиной, которая изолирует его от воздействия окружающей среды, но это происходит только в том случае, если патина не имеет повреждений. Р. М. Орган, посвятивший много времени изучению рецидивной коррозии меди и ее сплавов, выявил, что непрерывность реакции обеспечивает соляная кислота, которая образуется в результате взаимодействия хлористой меди с металлом³.

Химические процессы, объясняющие суть «бронзовой болезни», можно выразить следующим образом: $2\text{CuCl} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{Cu}_2\text{O}$. Полученная в этой реакции соляная кислота, вступая в реакцию с сохранившимся металлом, вновь приводит к образованию минерала нантокита: $2\text{HCl} + 2\text{Cu} = 2\text{CuCl} + \text{H}_2$. Итоговая реакция, по результатам исследования Д. А. Скотта, выглядит следующим образом: $4\text{CuCl} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$ ⁴. При

¹ Шемаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С. 115

² Буршнева С. Г. Некоторые аспекты сохранности археологических находок из медных сплавов // Вестник Музея археологии и этнографии Пермского Предуралья. 2016. № 6. С. 41.

³ Organ R. M. A New Treatment for "Bronze Disease" // The Museum Journal. 1961. Vol. 61. № 1. P. 54–56.

⁴ Skott D. A. Bronze disease: A review of some chemical problems and the role of relative humidity // Journal of the American Institute for Conservation. 1990. Vol. 29. №. 2. Article 7. P. 128.

наличии кислорода реакция запускается при относительной влажности выше 45 %. На практике ситуация, как правило, сложнее, поскольку в продуктах коррозии в различных соотношениях присутствует несколько хлорсодержащих солей¹.

Проблема сохранения артефактов во время полевых исследований усугубляется тем, что у некоторых археологов и специалистов отсутствуют четкие представления о влиянии внутренних и внешних факторов на сохранность предметов в процессе их извлечения.

Прежде чем проводить археологические исследования, особенно важно предвидеть изменения окружающей среды и их возможные негативные последствия для объектов во время раскопок, и соответствующим образом планировать дальнейшие действия. Они могут включать в себя оказание физической поддержки объектам во время раскопок и создание условий временного хранения, максимально приближенных к микроклимату захоронения.

До начала археологических раскопок необходимо предусмотреть участие в работе экспедиции реставратора для оказания оперативной помощи в случае необходимости. В пособии по полевой консервации 1987 г. дается следующая рекомендация о том, как действовать с находками в полевых условиях: «Невозможно дать однозначные рекомендации для обработки каждого вида предмета, так как сохранность металлов весьма различна, различны и условия, в которых они находились. Если есть сомнения в выборе метода обработки, то лучше ничего не предпринимать, а стараться сохранить предмет в условиях, близких к тем, при которых он находился в почве. Если на месте нет квалифицированных сотрудников для извлечения предмета и материалов для его обработки, то предмет не следует трогать с места, а следует тщательно закопать его снова до приезда специалиста с необходимыми материалами»².

¹ Шемаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С. 122.

² Полевая консервация археологических находок (Текстиль, металл, стекло). М., 1987. С. 4–8.

Однако выше описана идеальная ситуация. Часто у археологов не хватает времени, они торопятся закончить раскоп; в экспедиции не всегда присутствует реставратор, так как специалистов мало и не все владеют спецификой полевой консервации. В последнее время популярность приобрел поиск находок на древних памятниках «археологами-любителями», так называемыми «черными археологами».

В результате повсеместно уничтожаются сотни древних памятников, так как их основной целью является личное обогащение, а не поиск научной истины и планомерное изучение археологических объектов¹. Поэтому об оставлении предмета на месте его обнаружения речи идти не может. Оптимальным решением в полевых условиях будет грамотное изъятие предметов из земли, их упаковка и последующая отправка в стационарную лабораторию. Во многом успех последующей консервации будет зависеть от того, насколько грамотно были проведены перечисленные мероприятия².

Идеальная ситуация – когда предметы сразу после полевого сезона направляются на консервацию и реставрацию. Однако часто археологические материалы поступают на хранение после очистки от поверхностных загрязнений и изучения сотрудниками, проводившими раскопки. Большинство этих предметов в музейных коллекциях не подвергались реставрационным мероприятиям, что делает их особенно уязвимыми к условиям окружающей среды с несоответствующими нормами хранения.

Проведенные нами эксперименты по контролю окружающей среды в трех разных музейных хранилищах показали, что отклонения от нормы в критические моменты превышали нормативные показатели в 2-3 раза.

Нередки случаи, когда вещи попадают в реставрационную лабораторию спустя несколько лет после археологических исследований. Сохранность таких вещей часто находится в неудовлетворительном состоянии. После

¹ Шебалов В. А. Понятие «черная археология» и «черный копатель» // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 5. С. 160-163.

² Полевая консервация археологических находок (Текстиль, металл, стекло). М., 1987. С. 4–8

извлечения из почвы предметы на какое-то время могут адаптироваться к внешним условиям, однако деструктивные процессы уже запущены, и полностью остановить их нельзя. При хранении археологических артефактов важно следить за параметрами окружающей среды, в противном случае процессы разрушения, начавшиеся в поле, продолжатся в условиях музейных хранилищ.

Особенно опасны резкие скачки относительной влажности (RH)¹ и температуры (Т) (*приложение 2*). Роль относительной влажности и температуры в процессе разрушения металла имеет решающее значение. Теплый воздух содержит больше воды, чем холодный, поэтому в замкнутом пространстве при понижении температуры относительная влажность увеличивается. Так, если при температуре 21°C RH = 50 %, то при снижении ее на 5-6 С RH повысится до 70 %².

Если количество водяного пара превышает максимальное количество, которое может удержать воздух, образуются капли воды в виде конденсата. Высокий уровень относительной влажности (RH > 65 %) особенно опасен, когда в металлах присутствуют соли, так как коррозионная поверхность адсорбирует воду, и создаются условия для электрохимической коррозии, при которой деструктивные процессы протекают гораздо быстрее.

Большинство видов коррозии ускоряются при резких колебаниях температуры, которые способствуют увеличению уровня RH. Резкие скачки этих параметров могут повредить объекты с нестабильными соединениями или трещинами, так как они имеют тенденцию расширяться и сжиматься при нагревании и охлаждении. Таким образом, археологические металлы необходимо выставлять и хранить в сухих условиях, максимально стабильных по своим характеристикам. Коррозия археологических материалов в условиях музейного хранения характеризуется специфическими деградационными

¹ RH – это процент от общего количества водяного пара, который воздух может удерживать при данной температуре.

² Плендерлис Г. Дж. Консервация древностей и произведений искусства. Вып. 1. М., 1963. С. 10

процессами, обусловленными рядом факторов. Кратко перечислим основные из них: пыль, следы пота и органических веществ, агрессивная воздушная среда, свет и т.д.¹

Металлические предметы по-разному реагируют на неблагоприятные условия в музее в зависимости от их состава, технологии производства и состояния². Археологические находки имеют худшую сохранность по сравнению с предметами, которые никогда не находились в почве. Целесообразно разделить данную группу на две категории, поскольку условия, необходимые для их сохранения, сильно отличаются. К первой относятся предметы, прошедшие предварительную обработку или консервацию, ко второй – вещи, не подвергавшиеся каким-либо реставрационным мероприятиям. Таким образом, чтобы определить оптимальные условия хранения для археологических предметов из металла, сначала нужно выявить их коррозионное состояние.

Если предметы относятся к первой категории, то они, как правило, стабильны. К стабильным металлам относится адаптировавшийся к музейным условиям и отреставрированный металл, не проявляющий признаков деструктивных процессов в течение длительного времени. Условия хранения для таких артефактов менее строгие. Для предметов из черных сплавов они составляют: RH: 45-55 %; T: 18-20 °C, для медных – RH: ниже 42 %; T: 18-20 °C³.

Более строгие условия требуются для второй категории предметов, так как они менее стабильны и подвержены большому риску. Именно необработанные археологические предметы чаще всего проявляют признаки активной коррозии, обусловленной наличием ионов хлора в металле. В музейных условиях она выражается в виде трещин, отслаивания или рыхлого порошка вокруг объекта.

¹ Selwyn L. Metals and Corrosion: A Handbook for the Conservation Profession. Ottawa, 2004.

² Буршнева С. Г., Сенаторова О. Ю. Активная коррозия музейных предметов из металла и методы ее диагностирования // Археология Евразийских степей. 2021. № 6. С. 242–253.

³ Caring for metal objects // Government of Canada [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/metal-objects.html#a1c7> (дата обращения: 1.11.2024).

Механизм разрушений идентичен постраскопочным изменениям, однако коррозионные процессы протекают менее интенсивно, так как предмет за время нахождения в музее частично адаптировался. Сохранность данных артефактов требует соблюдения специфических условий хранения. Особое внимание следует уделять предметам, изготовленным из железа и его сплавов, содержащим хлоридные загрязнения. Активная коррозия характеризуется образованием на поверхности металла желтых, коричневых или оранжевых капель, когда относительная влажность превышает 55 %¹ (*приложение 3*). В более сухих условиях активная коррозия принимает форму оранжево-коричневых стекловидных пузырей.

Особой формой активной коррозии является «бронзовая болезнь» (*приложение 4*). Для нее характерно образование светло-зеленого порошка, высыпавшегося пятнами на поверхности в результате реакции хлорида меди(I) с влагой и воздухом. Существуют некоторые разногласия по поводу точного порога относительной влажности (RH), при которой возникает «бронзовая болезнь» в музейных условиях. В разных исследованиях установлены различные пороги начала реакции: 42–46 %², 40–50 %³ или 63 %⁴.

Эмпирические данные Британского музея о появлении «бронзовой болезни» в постоянно контролируемых условиях окружающей среды показывают, что риск, безусловно, превышает 42 %. При влажности выше 68 % коррозия протекает быстрее. Предметы, пораженные «бронзовой болезнью», необходимо хранить при относительной влажности менее 42 %⁵.

Активная коррозия также может возникать на металле, который не был полностью стабилизирован или плохо промыт от химических реактивов после

¹ Шемаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С.129–130.

² Scott D. A. Bronze disease: A review of some chemical problems and the role of relative humidity // Journal of the American Institute for Conservation 29, 1990. P. 193–206.

³ Organ R. M. Aspects of bronze patina and its treatment. Studies in Conservation 8(1), 1963. P. 1–9.

⁴ Papapelekanos A. The Critical RH for the Appearance of Bronze Disease" in Chloride Contaminated Copper and Copper Alloy Artefacts // E-Conservation Magazine. 2010. P. 43–52.

⁵ Rimmer M., Thickett D., Watkinson D., Ganiaris H. Guidelines for the storage and display of archaeological metalwork // Online Research Cardiff [сайт]. URL: https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/61283/1/Storage_Display_Metalwork_2ndPP.pdf (дата обращения: 6.11.2024).

реставрационных мероприятий¹. В рамках музейного хранения и экспонирования важным аспектом является проведение регулярных осмотров предметов (раз в полгода).

Мы проанализировали ключевые причины и механизмы разрушения изделий из железа, меди и медных сплавов по отдельности. На практике часто приходится иметь дело с комбинированными предметами, состоящими из разных материалов. Например, изделия из железа или меди могут сочетаться с различными органическими материалами: кожей, костью, деревом, тканями. При распаде один материал может способствовать сохранению другого или свидетельствовать о его существовании. Как правило, органические материалы наиболее сильно подвержены биоповреждениям и полностью разрушаются. Чаще всего органический компонент вместе с металлом сохраняется в виде псевдоморфного замещения. Внешний вид и форма органического материала остаются прежними, но по своим физическим и химическим свойствам они полностью соответствуют металлу. В этом проявляется двойственность коррозионных процессов: с одной стороны, идет постепенное разрушение предмета, а с другой – эти же продукты коррозии способствуют сохранению ценной информации, например, следов кожи, тканей, шерсти, растений на металлических артефактах и т.д. (*приложение 5*).

В других случаях объемные продукты коррозии не дают предмету распасться на бесформенные фрагменты после извлечения его из земли. Эти примеры будут рассмотрены во втором параграфе данной главы.

Основные выводы. На основании рассмотренного материала выделим ключевые выводы. Неблагородные металлы подвержены сложным физико-химическим процессам деградации, инициируемым разнообразными внешними и внутренними факторами. Эти процессы прослеживаются с момента изготовления и эксплуатации, особенно интенсивно протекая в почвенной среде.

¹ Шемаханская М. С. Хранение в музеях экспонатов из металла. Ижевск, 2017. С. 4.

По достижении термодинамического равновесия между продуктами коррозии и окружающей средой скорость разрушения снижается, а сформировавшиеся в ходе сложных физико-химических процессов наслоения начинают выполнять защитную функцию. В этом проявляется неоднозначность и противоречивость процессов деструкции. Однако извлечение металла из почвы и изменение параметров окружающей среды (влажность, температура, кислород) приводит к реактивации процессов деградации. Особую проблему представляют отложенные деструктивные процессы, механизмы которых недостаточно изучены и недооценены в контексте сохранения археологических предметов из металла. Предотвращение этих процессов требует разработки специализированных методов консервации, отличных от стандартных подходов к хранению и экспонированию. Это позволит сохранить не только материальную основу артефактов, но и многоаспектную ценность объектов, которые представляют собой важные свидетельства человеческой истории и культуры.

2.2 Дуализм деструкции металлов как объект культурологического анализа

Деструкция в самом широком понимании имеет отрицательное значение, связанное с распадом, деформацией, разрушением, разложением и т.п. В данном контексте этот термин применяется в реставрационной деятельности и публикациях, посвященных сохранению историко-культурного наследия¹. Более того, даже саму реставрацию некоторые авторы рассматривают как деструкцию².

В целом, под термином «деструкция» как в естественно-научных, так и в гуманитарных дисциплинах понимаются не только маргинальные процессы

¹ Виды повреждений//Всероссийский художественный научно-реставрационный центр имени И. Э. Грабаря [Сайт]. URL: <https://grabar.ru/restoration/manuscripts/injury/index.php> (дата обращения: 15.11.2024).

² Сандомирская И. Past discontinuous: фрагменты реставрации. М., 2022. С. 10–72.

и проблемы. В настоящее время в философии, искусстве и культурологии происходит отход от данной парадигмы, и намечается вектор движения в сторону осмысления процессов деструкции как неотъемлемой составляющей социокультурного развития¹. Такой подход, при грамотных действиях реставратора, открывает широкие перспективы для извлечения максимального объема информации.

Известно, что для декоративной отделки предметов искусства использовались различные методы, включающие лужение, серебрение, позолоту, инкрустацию, воронение и другие. Наглядным примером служит железная накладка со следами позолоты, найденная при раскопках В. А. Лапшина на территории Нижегородского кремля².

Как правило, подобные следы декорирования скрыты объемными продуктами коррозии железа, сохраняющими их от дальнейшего разрушения. В таком случае историческая, технологическая и художественная информация, хранимая артефактом, присутствует в нем в скрытом виде. Нередко в качестве свидетельств применения подобных техник декорирования остаются лишь микроскопические следы, сохраняемые продуктами коррозии, и любое физическое или химическое вмешательство может привести к их уничтожению.

Чрезвычайно важно, особенно на стадии полевых исследований, сохранять археологические артефакты из металла и археологическое наследие в целом в их первозданном состоянии. Вмешательство реставратора, его воздействие на материальную основу памятника, может привести как к выявлению новой информации, так и к ее утрате.

Примером раскрытия источниковедческого потенциала предмета из железа служит результат проведенных исследований и реставрации Т-образной железной накладки из упомянутых раскопок в Нижнем Новгороде.

¹ Трошин А. А. Социальная деструкция как объект культурологического анализа : автореф. дис. ... канд. филос. наук. М., 1999. 24 с.

² Лапшин В. А. Топография и хронология Нижегородского кремля XIII–XIV вв. (по материалам раскопок 2001–2002 гг.). СПб., 2022. С. 155.

На ее поверхности были выявлены элементы декорирования с использованием серебра¹.

Аналогичные накладки известны и по другим памятникам Северо-Восточной Руси, однако подобные элементы декорирования до этого в научных публикациях не отмечались (*приложение 6*). Таким образом, отношение реставратора к археологическим артефактам, материализованное в реставрационном процессе, является актуальной темой, касающейся культурологических проблем. Эта ответственность имеет амбивалентный характер: с одной стороны, она обязывает бережно относиться к прошлому, превращая его в предмет аксиологического анализа, наделяя прошлое ценностью; с другой – реставратор становится ответственным перед будущим, перед теми поколениями, знания которых о прошлом во многом складываются из его работы².

Современные методы исследования предметов из металла (оптическая и рентгеновская радиография, томография, рентгенофлуоресцентный и рентгеноструктурный анализы и др.) позволяют получить большой объем информации, содержащейся не только в артефакте из железа, но и в продуктах разрушения и производственных отходах металлургического производства³. Они помогают определить подлинность, ответить на вопросы, связанные с технологиями, особенностями залегания в культурном слое, историей бытования предмета, взаимосвязью условий прижизненного использования со степенью сохранности во время захоронения, и решить многие другие задачи.

Одна из них – расширение источниковой базы исследований за счет органических материалов, которые в условиях почвенной среды многих регионов России часто не сохраняются или находятся в настолько

¹ Лапшин В. А. Топография и хронология Нижегородского кремля XIII–XIV вв. (по материалам раскопок 2001–2002 гг.). СПб., 2022. С. 155.

² Мухин А. С., Мохамед Х. А. Культурологический аспект реставрации объектов художественно-исторического наследия // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. 2014. № 1 (18). С. 49–53.

³ Шемаханская М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация. М., 2015. С. 84–101.

разрушенном состоянии, что их сохранение становится очень проблематичным.

Речь прежде всего идет о различных видах ткани и изделиях из кожи. Опираясь на этнографические материалы, можно с уверенностью сказать, что у многих народов ткань с глубокой древности играла важную роль в их мифоритуальных комплексах. Ткань, приспособления и орудия труда, необходимые для ее производства, тесно связаны с обережной магией, обрядами, сопровождающими жизненный цикл человека, и различными аспектами соционормативной практики. Значение тканей для изучения семантики архаичных орнаментов, космологических и мифологических представлений различных культур трудно переоценить. Однако потенциал этого вида источников для культурологических исследований остается недооцененным. Больше внимание исследователями археологического текстиля уделялось не менее важным вопросам, связанным с технологическими аспектами изготовления различных тканей¹.

В контексте нашего исследования важен тот факт, что процесс коррозии железа может сохранять морфологию сопутствующих органических материалов. Это явление получило название псевдоморфизма. Суть его заключается в том, что первоначальное вещество вытесняется и замещается другим, повторяющим его форму и структуру. В данной ситуации продукты коррозии сохраняют и воспроизводят следы ткани, уничтоженной временем. В нашей практике с таким явлением приходилось сталкиваться неоднократно, в частности, при полевой консервации и последующей реставрации железных предметов, происходящих из Звягинского могильника-2. Следы ткани и нитей, материал которых практически полностью замещен продуктами коррозии,

¹ Глушкова Т. Н., Сутула А. В. Опыт систематизации технологической информации об археологическом текстиле // Труды II (XVIII) Всероссийского археологического съезда в Суздале. Т. III. М., 2008. С. 162–164.

были зафиксированы на железной пряжке (Зв. 23. П. 7 № 6) и фитильной трубке (Зв. 23. П. 7)¹ (*приложение 5*).

Псевдоморфизм не является уникальным явлением, но нередко случаи, когда следы замещенных материалов не фиксируются из-за сильных почвенных загрязнений и идентичных по своему химическому составу, внешнему виду и цвету продуктов коррозии железа. Мех, соприкасающийся с предметом из железа, также может оставлять едва заметные следы в виде волосков, полностью замещенных продуктами разрушения металла. Наглядным примером служит кресало из Звягинского могильника, отреставрированное нами в 2023 г.². При расчистке кресала под микроскопом на его поверхности были обнаружены псевдоморфные следы меха. Очевидно, что металл находился в непосредственном контакте с меховым изделием (*приложение 5*).

Схожую картину мы наблюдаем при работе с комбинированными предметами, объединяющими железо и кожу. В тех случаях, когда не произошло псевдоморфного замещения кожи продуктами коррозии железа, конструктивные особенности предмета читаются достаточно хорошо, а современные методы реставрации позволяют не только сохранить, но и пластифицировать этот органический материал. Более сложными являются случаи, когда кожа подверглась частичной или полной минерализации, поскольку по внешнему виду продукты разрушения железа трудно отличить от продуктов деградации кожи. Видимо, этим обстоятельством объясняется отсутствие описания некоторых стилистических, технологических и художественных особенностей обработки и декорирования кожи, существовавших у финно-угорских народов в Средневековье, например, у летописной муромы.

¹ Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках на территории выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском м.о. Нижегородской области (в 2 томах), 2023 // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 139 с.

² Там же. 139 с.

Такое утверждение нам позволяет собрать большой фактический материал, накопленный археологами за последние 100 лет и собственные исследования. В научных публикациях и археологических отчетах фиксируется широкое применение кожи и меха различных животных для изготовления одежды, бытовых предметов и различных аксессуаров. Например, большое количество изделий из кожи было обнаружено при исследовании Веселовского могильника. Среди артефактов из этого материала выделяются предметы с элементами тиснения¹.

Однако хорошая сохранность органических материалов в погребениях – явление нечастое, и следы изделий из кожи, тем более с элементами декоративной отделки, возможно обнаружить только в лабораторных условиях с применением оптических средств исследования. При расчистке под микроскопом предмета, покрытого объемными продуктами коррозии железа, происходящего из Звягинского могильника-2, нам не только удалось атрибутировать артефакт как нож, но и выявить остатки кожаных ножен с едва заметным тисненым элементом (*приложение 5*). Поиск аналогов результатов не дал. Факт отсутствия фиксации подобных ножен был подтвержден на археологическом семинаре в Иваново в 2024 г.².

Декоративные элементы были зафиксированы на еще одном предмете из железа, атрибутировать который пока не удалось. Таким образом, примененные в поле методы превентивной консервации, понимание механизмов и свойств продуктов разрушения позволили не только выявить неизвестный тип ножен с декоративными элементами в виде тиснения, но и актуализировать культурологический потенциал подобных предметов. Медь и сплавы на ее основе, по сравнению с железом, более устойчивы к воздействию окружающей среды, но и они со временем покрываются продуктами коррозии,

¹ Халиков А. Х. Материалы к древней истории Поветлужья // Археологические исследования в Ветлужском районе Горьк. обл. в 1957 г. Горьк. гос. ист.-архитектурный музей-заповедник. Горький., 1960. С.23–58.

² Бейлекчи, В . В. Ножи и ножны летописной муромы // VI семинар «Древности поволжских финнов. Мир мужчины: охотник, воин, купец»; 15-16 апреля 2024. 2024.

имеющими сложную структуру. Исследователи насчитывают более ста видов коррозии на различных предметах из сплавов на основе меди¹.

Как и в случае разрушения железных предметов в почве, коррозионные процессы на поверхности медных предметов со временем замедляются, и наступает момент термодинамического равновесия. Одна из причин стабилизации – изоляция материала артефакта от окружающей среды продуктами коррозии.

Таким образом, из фактора разрушения они в определенный момент становятся фактором сохранения. В отличие от продуктов разрушения железа, продукты коррозии меди и медных сплавов зачастую не просто сохраняют форму предмета, но и мельчайшие детали декора. Этот факт приобретает особую актуальность, если учесть, что массовое изготовление украшений и многих видов предметов декоративно-прикладного искусства производилось из меди и сплавов на ее основе.

Культурологические исследования, опирающиеся на анализ ювелирного и прикладного искусства, обладают уникальной ценностью. Украшения, являющиеся важным аспектом культуры, представляют собой концентрированное отражение исторического пути народа, его духовных ценностей и символическую модель культурно-исторических взаимосвязей, обладая как практическими, так и символическими функциями². В некоторых случаях даже полностью минерализованный предмет, утративший свою металлическую основу, позволяет с беспрецедентной точностью зафиксировать и проанализировать исторические, этнопсихологические, эстетические и стилистические особенности эпохи.

В отличие от быстро разрушающихся органических материалов, изделия из меди и бронзы сохраняют следы времени, отражая не только технические

¹ Буршнева С. Г. Некоторые аспекты сохранности археологических находок из медных сплавов // Вестник Музея Археологии и Этнографии Пермского Предуралья: научный журнал. 2016. № 6. С. 39–45.

² Сертакова И. Н., Мудрецова Т. В. Символика и культурно-историческое значение украшений в традиционной культуре // Аналитика культурологии. 2012. № 2(23). URL: <http://analiculturolog.ru/journal/archive/item/866-34-2.html> (дата обращения 1.06.2024).

приемы, но и сложные культурные коды. Например, форма и орнамент украшений средневековой муромы, могут рассказать о верованиях и социальных структурах того времени, а анализ технологии их изготовления – об уровне развития ремесла. Форма, тип используемого сплава, способ декорирования – в совокупности создают богатейшую картину прошлого. Данный подход к изучению истории предполагает междисциплинарный синтез.

В процессе исследования используются методы исторической науки (для датировки и контекстуализации артефактов), этнографии (для анализа культурных кодов и символики), социологии (для изучения социальных функций предметов и их роли в обществе), структурно-функционального анализа (для выявления взаимосвязей между различными элементами культурной системы), искусствоведения (для анализа эстетических качеств и стилистических особенностей), музееведения (для оценки состояния и происхождения артефактов), технико-технологического анализа (для определения способов изготовления и используемых материалов), стилистики (для классификации и систематизации артефактов по стилям и школам) и многие другие.

Более того, современные методы исследования, такие как 3D-сканирование и компьютерная томография, позволяют получить доступ к ранее отсутствующей для изучения информации. Внутренняя структура артефакта, мельчайшие детали орнамента, невидимые невооруженным глазом, становятся объектом анализа. Это открывает новые возможности для расширения знаний о прошлом и переосмысления уже известных фактов.

В целом, такой комплексный подход, включающий в себя не только гуманитарные, но и естественно-научные методы, превращает культурологическое исследование прикладного искусства в мощный инструмент познания. Искусство, будучи концентрированным выражением культуры, отражает ее ценности, мировоззрение и систему представлений о мире.

Анализ прикладных предметов, от простых бытовых вещей до сложных ритуальных объектов, позволяет нам реконструировать образ жизни, верования и социальные структуры прошлых эпох, глубоко погружаясь в их культурный контекст.

В результате мы получаем не просто описание артефакта, а историю, раскрытую в деталях и следах времени. Это способствует углублению наших исторических познаний и формированию более целостного представления о современном мире, его генезисе и развитии.

Продукты коррозии меди и бронзы играют важную роль в сохранении текстильных материалов растительного и животного происхождения, которые являются редким и специфическим источником, позволяющим изучать комплекс технологических и культурологических проблем древних обществ.

В отличие от продуктов разрушения железа, в случае соприкосновения тканей с металлами на медной основе в условиях захоронения чаще происходит не замещение органической основы минеральной, а ее консервация. Как справедливо утверждает Н. А. Павлова, посвятившая свою кандидатскую диссертацию изучению текстильных изделий в погребениях поволжских финнов: «Обилие бронзовых украшений в женских погребениях создает практически беспрецедентные условия для консервации большого количества текстильных остатков...»¹.

Наглядным примером консервирующих свойств меди и частичной минерализации волокон является наконечник ремня с сохранившимися фрагментами ткани из Звягинского могильника-2, найденный при раскопках 2023 г., в реставрации которого мы принимали участие² (*приложение 5*). Из этого же памятника происходит бронзовая очковидная привеска, при

¹ Павлова Н. А. Текстильные изделия в погребениях поволжских финнов II тысячелетия н.э.: дис. ... канд. ист. наук: 07.00.06. М., 2015. С. 3.

² Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках на территории выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском м.о. Нижегородской области (в 2 томах), 2023 // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М, 2025. 139 с.

расчистке которой был обнаружен фрагмент ткани¹. Его сохранение в поле и доставка в лабораторию стали возможны благодаря применению контейнера с микросредой, имитирующей условия залегания. В настоящее время фрагмент находится на исследовании.

Большой объем важной информации был получен при исследовании раннемарийского жертвенно-ритуального комплекса (ЖРК) VI–VIII вв. н.э., обнаруженного на Богородском городище Варнавинского района Нижегородской области. Многочисленные украшения ЖРК из серебра и бронзы были завернуты в хорошо сохранившуюся ткань.

Проведенное сотрудником Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия им. Д. С. Лихачёва О. В. Орфинской исследование органических артефактов позволило выявить набор материалов и технологических приемов изготовления текстильных изделий². Для идентификации найденных материалов были использованы экспериментальные методы: микроскопия в отраженном неполяризованном свете (МБС-10, увеличение 10–100×); микроскопия в отраженном поляризованном свете («Полам Р-312», увеличение 200×); микроскопия в проходящем поляризованном свете («Полам Р-211», увеличение 400–600×). Всего было исследовано 10 образцов различных органических материалов, включающих не только шерстяную ткань полотняного переплетения, но и кожу, и конский волос. Особого внимания заслуживает обнаружение среди органических материалов шелковой нити – факт, уникальный для памятников этого времени Нижегородского Поволжья. В этом контексте интересно упоминание шелковых тканей в качестве лицевых покрытий в погребениях³.

Анализ шелковых тканей позволяет реконструировать как повседневную жизнь, так и социальную структуру общества, уровень его

¹ Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках на территории выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском м.о. Нижегородской области (в 2 томах), 2023 // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 139 с.

² По неопубликованным материалам из архива музея ННГУ.

³ Крыласова Н. Б. Ткани и их использование в пермском предуралье в VIII–XI вв. // Древние ремесленники Приуралья: материалы Всероссийской научной конференции. Ижевск, 2001. С. 391392.

экономического развития и масштабы внешних контактов. В этом контексте обнаружение шелковых тканей в погребениях, а тем более вне их, приобретает исключительное значение. Присутствие шелка, безусловно, указывает на развитые торговые связи между финно-угорским миром и более удаленными регионами. Его наличие свидетельствует о существовании обширных торговых путей, связывавших финские племена с Востоком, возможно, через Византийскую империю, Ближний Восток или даже Среднюю Азию. В случае хорошей сохранности нитей анализ техники ткачества, типа волокон, а также красителей, используемых для окраски шелковых тканей, может предоставить ценную информацию о происхождении шелка и маршрутах его доставки.

Более того, количество шелковых тканей в разных погребениях может говорить об определенном социальном статусе погребенных. Богатые захоронения, содержащие большое количество шелковых изделий, позволяют предположить высокий статус их владельцев, возможно, представителей знати или влиятельных торговцев. Дальнейшие исследования должны фокусироваться не только на идентификации происхождения шелковых тканей, но и на определении их роли в ритуальных практиках.

Таким образом, деструкцию археологического металла нельзя оценивать, как исключительно негативное явление. В определенных случаях, например, с археологическим текстилем, продукты разрушения играют роль «хранителя» ценнейшей информации. По мере появления новых методов анализа ценность информации, содержащейся в продуктах коррозии, будет только возрастать.

Среди многочисленных видов коррозии меди и бронзы особое место занимает одна из ее разновидностей, которая за свои уникальные свойства получила название «благородная патина»¹. По своему химическому составу она ничем не отличается от грубых наслоений, состоящих из оксидов и солей, однако, в отличие от них, представляет собой тонкий, твердый, плотный

¹ Благородные и неблагородные патины // Союзов реставраторов Санкт-Петербурга [сайт]. URL: <https://srspb.ru/article.php?id=125&mode=np> (дата обращения: 18.11.2024).

эмалевидный слой с неповторимым колоритом синего, зеленого и коричневого цветов.

Ее эстетические качества таковы, что она производит впечатление специально нанесенной. Химический состав благородной патины сложен и многообразен. Она представляет собой комплекс различных минералов, формирующихся в результате взаимодействия меди или бронзы с окружающей средой. Ключевыми компонентами являются основные и средние соли меди, такие как карбонаты (малахит – $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, азурит – $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$), сульфаты (брошантит – $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$), хлориды и оксиды (куприт – Cu_2O , тенорит – CuO)¹.

Пропорции этих компонентов, их толщина, зернистость, а также присутствие других, менее распространенных соединений, определяют интенсивность цвета и текстуру патины. Например, малахит отвечает за яркие зеленые оттенки, азурит – за насыщенные синие, а куприт – за красно-коричневые².

Формирование благородной патины – это очень длительный процесс, являющийся результатом воздействия различных факторов окружающей среды, таких как влажность, температура, загрязнения и даже воздействие микроорганизмов³. Пatina дуалистична по своей сути. Она представляет собой многогранный феномен, сочетающий в себе как физико-химические, так и эстетические аспекты.

С одной стороны, она является продуктом разрушения меди, то есть своеобразным видом коррозии. С другой стороны, сформировавшись в течение многих веков на археологических предметах, она обладает защитными свойствами. Таким образом, патина может рассматриваться как своего рода «щит» для медных и бронзовых объектов, который не только

¹ Примеры коррозии // Консервация вместо реставрации [сайт]. URL: <http://www.archekon.ru/bronze/patina.php> (дата обращения: 18.11.2024).

² Scott D. A. Copper and Bronze in Art. Los Angeles., 2002. P. 1223.

³ Буршнева С. Г. Некоторые аспекты сохранности археологических находок из медных сплавов // Вестник Музея Археологии и Этнографии Пермского Предуралья. 2016. № 6. С. 39–45.

предохраняет их, но и придает им неповторимый эстетический вид, высоко ценимый коллекционерами и искусствоведами. На формирование естественной патины могут уйти века.

Поэтому еще со времен античности мастера освоили искусственное патинирование, чтобы придать изделию желаемый цвет, оттенок и фактуру, имитирующие естественную патину, или создать совершенно новые, уникальные эффекты. Они использовали различные методы: от нанесения специальных составов на основе кислот и солей до применения более сложных технологий. Начиная с античности и вплоть до эпохи Ренессанса, мастера часто использовали искусственную патину для улучшения внешнего вида своих изделий¹.

Ценнейшим источником сведений по декоративной отделке металлов является сочинение римского ученого Плиния Старшего. В его труде «Естествознание» упоминаются различные сплавы на основе меди, среди которых особо выделяется сплав под названием *pyropus*. Он отождествляется с патинированным сплавом, известным как римское «пурпурное золото»².

Уже в I в. н.э. существовали различные точки зрения на природу патины. Одни исследователи считали ее результатом естественного старения металла под воздействием времени, климата и окружающей среды. Плутарх, например, в своих работах описывает влияние географического положения и климатических условий на скорость образования и оттенок патины³. Другие ученые того времени придерживались мнения о ее искусственном происхождении, полагая, что патину наносили скульпторы и ремесленники, чтобы придать изделиям определенный внешний вид и дополнительную художественную ценность⁴.

¹ Strong D. E. *Archaeological Theory and Practice*. London., 1973. P. 253.

² Giunilia-Mair A. R., Craddock P. T. *Irogane Alloys in Classical Antiquity*// *Bulletin of metal Museum*. Sendai. Japan. 1994. Vol. 20. P. 3–17.

³ Skott D. A. *Bronze disease: A review of some chemical problems and the role of relative humidity* // *Journal of the American Institute for Conservation*, 1990. Vol.29. № 2. P. 1–206.

⁴ Vaders E. *Corrosion of Copper-Zinc Alloys by Sea-Water and Chemical Solutions* // *Metall*. 16(12). New York, 1962. P. 1224.

В Древнем Китае существовали специальные методы нанесения искусственной патинированной поверхности, что позволяло создавать эффект старения и придавать предметам более «древний» вид. Эта практика сохраняется и в наше время, когда художники и ремесленники стремятся воспроизвести эстетические качества, присущие древним артефактам.

Разграничение между естественной и искусственно созданной патиной является одной из ключевых проблем в изучении этого феномена. Многие артефакты, найденные археологами, покрыты патиной, однако определить, возникла ли она естественным путем или была нанесена мастерами в древности, очень трудно. Порой это возможно только с использованием таких сложных методов, как рентгеноструктурный анализ, позволяющий определить состав и структуру патины на молекулярном уровне.

В качестве примера решения подобной сложной задачи можно привести изучение благородной черной патины на миниатюрных зеркалах сарматского времени¹. Проведенные исследования поставили точку в споре о природе благородной патины, установив естественное ее происхождение.

Различие между естественной и искусственной патиной имеет важное значение в культурологических и искусствоведческих исследованиях. Экспертиза подлинности археологических находок требует точного определения: была ли патина образована естественным образом или же она была нанесена искусственно. Это особенно актуально в контексте искусствоведческой и культурологической экспертизы, так как искусственная патина может использоваться с целью фальсификации, что поднимает не только этические и юридические, но и научные вопросы.

Принятие подделок за оригиналы может привести к искажению исторических фактов и неверным выводам о культурном наследии. Каждая фальшивка искажает историческую картину, создает ложное представление о стилистических особенностях и технических приемах мастеров прошлого.

¹ Равич И. Г., Бер Л. Б., Мухина Т. А. Особенности состава благородной черной патины на миниатюрных зеркалах сарматского времени // Художественное наследие. М., 2004. № 21 (51). С. 27–45.

Большое количество примеров фальсификации и подделок произведений античного искусства, в том числе хранящихся в музеях, приводится в монографии известного немецкого искусствоведа Э. Пауля «Поддельная богиня»¹.

Хотя изучение истории подделок античных памятников обычно начинают с XVI в., это не означает, что фальсификации не существовали раньше. Но именно в XVI в. сложились благоприятные условия для их массового распространения. Возникновение крупных коллекций, быстрый рост рынка искусства и, что немаловажно, рост интереса к античности как к эталону красоты и совершенства – все это создало питательную среду для процветания фальсификаторского ремесла.

В культурологическом контексте различие между этими двумя типами патины также важно для понимания эстетических представлений различных эпох. Например, в Средние века предпочтение отдавалось более темным и насыщенным оттенкам, в то время как в эпоху Возрождения мастера стремились к более светлым и прозрачным тонам.

Искусственная патина может служить индикатором вкусов и технологий определенных периодов, а ее наличие или отсутствие на предметах искусства может существенно изменить наше восприятие исторического контекста. Стоит также отметить, что в зависимости от этого патина может иметь разные значения.

В некоторых культурах патина рассматривается как знак благородства и старины, тогда как в других она может восприниматься как признак запущенности или недостатка ухода за предметом. Это разнообразие восприятия делает патину интересным объектом для изучения в рамках культурной антропологии и социологии.

Таким образом, патина на медных и бронзовых предметах – это не просто физическое явление, но и культурный символ, который отражает

¹ Эбергардт П. Поддельная богиня. Серия: По следам исчезнувших культур Востока. М., 1982. 223 с.

взаимодействие человека с материалами, а также стремление к эстетике и сохранению исторической памяти. Понимание природы патины, технологии патинирования как процесса, а также осознание ее культурного значения позволяет глубже оценить не только отдельные произведения искусства, но и целые эпохи, в которых они были созданы.

Деструкция металлических артефактов древности – сложный процесс, обусловленный не только естественными факторами, такими как коррозия, но и целенаправленным разрушением, порчей и поломкой, осуществляемыми в рамках погребальных ритуалов.

Эта практика, подтвержденная многочисленными археологическими находками из различных культур и эпох по всему миру, требует глубокого культурологического анализа, выходящего за рамки простой констатации факта. Необходимо рассмотреть не только технологические аспекты разрушения металлов (окисление, растрескивание, деформация под воздействием температурных перепадов или механического воздействия), но и символические, религиозные и социальные аспекты поведения людей, приводящие к преднамеренному разрушению.

Находки поврежденных артефактов в древних захоронениях – не редкое явление. Они представляют собой убедительное свидетельство существования распространенной традиции намеренного разрушения предметов перед их погребением. В контексте изучения погребальных памятников, относящихся к разным культурам и периодам, исследователи неоднократно обнаруживали предметы, которые были умышленно повреждены перед тем, как их поместили в могилу.

Несмотря на многочисленные находки, свидетельствующие о существовании этого ритуала, его смысл и значение до сих пор остаются предметом научных дискуссий. Отсутствие единообразия в интерпретации данных, а также фрагментарность и деструкция артефактов существенно затрудняют построение целостной картины. В историографии этот вопрос

затрагивается эпизодически, и пока что нет единой, общепринятой теории, объясняющей причины подобных действий.

Среди отечественных археологов, темой исследования которых стал погребальный обряд с элементами порчи предметов, отметим публикации А. С. Бакушева¹, С. Ю. Каинова², О. А. Казанцевой³. Этот аспект погребальной обрядности также стал темой исследования археологов из Казахстана – А. З. Бейсенова и Г. С. Джумабековой⁴.

Распространение этой практики в пространстве и времени указывает на ее глубокие корни и независимость от конкретных региональных или культурных особенностей. Более того, мы можем говорить о своего рода универсальном, архетипическом погребальном ритуале, присутствующем в самых разных культурах: от древних цивилизаций Месопотамии до Кавказа, Северной Европы и Сибири.

Разрушению подвергались самые разные предметы. Наиболее часто это оружие – мечи, кинжалы, ножи, наконечники стрел. Но это действие не ограничивается только оружием. В некоторых случаях порча затрагивала и другие предметы инвентаря – например, керамику, бытовую утварь, украшения, элементы конской сбруи и др. Характер повреждений также вариативен: от простого ломания до более сложных и, возможно, символических актов разрушения.

Иногда предметы ломались намеренно грубо, в других случаях порча носила более символический характер – изделия сгибались, украшались специальными надрезами или повреждались частично. Например, меч, сломанный пополам и помещенный в деревянные ножны с полотняной

¹ Бакушев М. А. Обряд порчи инвентаря в погребальных памятниках Дагестана албано-сарматского времени // Вестник института истории, археологии и этнографии. 2005. № 3. С. 42–50.

² Каинов С. Ю. Обряд "особого" обращения с клинковым оружием по материалам Гнездовского некрополя // Вестник Московского университета. 2017. № 6. С. 126–139

³ Казанцева О. А. Порча вещей в погребальном обряде населения середины I тыс. н.э. (по материалам могильников бассейна Р. Тулвы) // Вестник Пермского университета. 2018 № 3 – С. 108–118.

⁴ Бейсенов А. З., Джумабекова Г. С. О древнем ритуале порчи предметов, используемых в обряде погребения кочевников // Поволжская археология. 2017. № 2 (20). С. 28–46.

подкладкой из Хабадинского могильника, датируемого I–III вв. н.э., нес прежде всего определенную смысловую нагрузку¹.

Вероятно, порча предметов отражала представление о «смерти» вещей вместе с умершим. Возможные интерпретации обряда «особого» обращения с оружием весьма разнообразны. Одна из гипотез предполагает ритуальное обезвреживание оружия, лишение его боевой функции, символическое «похоронение» воинского статуса умершего.

Другая версия связывает этот обряд с культом предков, где оружие представляло собой своего рода жертву духам. Также существуют теории, связывающие эти действия с верованиями в загробную жизнь и необходимостью обеспечения умершего всем необходимым в мире мертвых.

Можно предположить, что различные способы повреждения оружия несли в себе специфический смысл, связанный с социальным статусом умершего, причиной смерти и другими факторами. Наиболее известные примеры «особого» обращения с оружием обнаружены в Гнездовском некрополе – крупном археологическом памятнике X в., расположенном на территории современной Смоленской области. Здесь выявлены многочисленные погребения, содержащие поврежденное оружие: мечи, боевые ножи и сабли².

Характер повреждений свидетельствует о преднамеренном акте разрушения: мечи ломались, гнулись, а иногда их фрагменты втыкались в землю или в кострище. Погребения были организованы различными способами: оружие помещалось в ямы (как в вертикальном, так и в горизонтальном положении), иногда в деревянные ящики или ведра. Важно отметить, что далеко не все погребения содержат следы ритуального повреждения оружия. Часть мечей сохранилась целой и невредимой, что предполагает существование различных погребальных практик и, возможно,

¹ Бакушев М. А. Обряд порчи инвентаря в погребальных памятниках Дагестана албано-сарматского времени // Вестник института истории, археологии и этнографии. 2005. № 3. С. 42–50.

² Каинов С. Ю. Обряд "особого" обращения с клинковым оружием по материалам Гнездовского некрополя // Вестник Московского университета. 2017. № 6. С. 126–139.

различного социального статуса у умерших. Аналогичные находки обнаружены и в других регионах, связанных с культурой викингов¹. Это позволяет говорить о существовании широкой, распространенной традиции «особого» обращения с оружием на обширной территории Северной Европы.

Однако важно подчеркнуть, что термин «особое» сам по себе является достаточно условным. Он обозначает отклонение от «обычного» способа погребения оружия, при котором меч или нож помещались в могилу в целом виде. Ю. Э. Жарнов в своей диссертации предложил классификацию обрядовых действий с оружием, выделив два основных варианта: повреждение и захоронение оружия в кострище или рядом с ним, а также захоронение целого или сломанного оружия в вертикальном положении в специально выкопанной яме². Тем не менее, данная классификация не охватывает всего многообразия находок. Например, некоторые погребения содержат оружие, поврежденное не систематически, а частично, с очевидными следами использования до момента захоронения³. Это может свидетельствовать о различной трактовке этого обряда в зависимости от региона, времени или статуса погибшего.

Один из ярких примеров «особого отношения» к бытовым предметам получен при исследовании могильника среднего сарматского периода Борсык в Западном Казахстане. Здесь был обнаружен сильно поврежденный бронзовый котел⁴.

Несмотря на следы ограбления могилы в древности, характер повреждений котла свидетельствует о преднамеренной деформации, осуществленной участниками погребального ритуала. Это далеко не единичный случай. Аналогичные находки, например, поврежденные металлические украшения, оружие и предметы быта, были обнаружены в

¹ Graslund A. S. The Burial Customs. A study of the graves on Bjorko. Birka IV. Stockholm, 1980. P. 76.

² Жарнов Ю. Э. Погребальный обряд в Древней Руси по материалам Гнездовского некрополя.: дисс. ... канд. ист. наук: 07.00.06. М., 1992. С. 44–46

³ Каинов С. Ю. Обряд "особого" обращения с клинковым оружием по материалам Гнездовского некрополя // Вестник Московского университета. 2017. № 6. С. 126–139

⁴ Бейсенов А. З., Джумабекова Г. С. О древнем ритуале порчи предметов, используемых в обряде погребения кочевников // Поволжская археология. 2017. № 2 (20). С. 28–46

курганах скифов, древнегреческих некрополях, римских захоронениях, средневековых финно-угорских могильниках и многих других.

Гипотеза о сакральном значении преднамеренной порчи предметов связана с идеей трансформации их смысла и функции в контексте загробного мира. Предметы, носившие при жизни практическое или символическое значение, посредством акта разрушения обретали новые качества, становясь частью ритуального прощания и обеспечивая покойнику успешное переселение в иной мир. В случае с котлами, игравшими важную роль в жизни степных вождей, этот ритуал приобретает особое значение.

Котлы использовались не только в быту, но и в сакральных ритуалах, связанных с пиром, битвой и священной охотой. Они символизировали богатство, власть и связь с духовным миром. Преднамеренная порча котла перед погребением может расцениваться как акт отречения от земных благ и передачи власти в загробной жизни, как ритуальное жертвоприношение вождю-герою, обеспечивающее ему успешное путешествие в мир мертвых¹. Более того, характер повреждений может нести в себе дополнительную информацию.

Например, специфический способ деформации металла может указывать на конкретный ритуал, связанный с определенным божеством или мифологическим персонажем. В нашей реставрационной практике также приходилось сталкиваться с подобными случаями. Гривна, обнаруженная в Звягинском могильнике в 2023 г., имела следы преднамеренной порчи². Как и в случае с могильником Борсык, захоронение было ограблено, но уже в наше время. Пока это единичный случай, и делать выводы рано. Возможно, расправленная гривна, найденная в Звягинском могильнике, связана с культом змеи. Выбор именно этого предмета для порчи может быть объяснен

¹ Бейсенов А. З., Джумабекова Г. С. О древнем ритуале порчи предметов, используемых в обряде погребения кочевников // Поволжская археология. 2017. № 2 (20). С. 28–46

² Зеленцова О. В. Отчет об археологических раскопках на территории выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском м.о. Нижегородской области (в 2 томах), 2023 // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М., 2025. 139 с.

мифологическими представлениями, в которых змея символизировала переход между мирами, обновление и возрождение. Подобный культ и практика были распространены у финно-угров в раннем железном веке в Прикамье¹.

Приведенные примеры разрушения предметов в переотложенном состоянии выявляют проблему корректной классификации следов механической деструкции. На практике, так же, как и в случаях с благородной патиной, это не всегда просто сделать. В то же время от их правильно интерпретации зависит объективность выводов.

Важным аспектом исследования преднамеренной порчи предметов в древних могильниках является использование этнографических данных о похоронно-погребальной обрядности, сохранившихся у разных народов. Эти данные помогают дополнить картину древнего погребального обряда, показывая, как традиции и верования пересекались и влияли друг на друга.

Например, долганы включали в погребальный инвентарь предметы, считавшиеся необходимыми усопшему в загробной жизни. В рамках ритуала практиковалось раздробление керамической посуды и создание отверстий в металлических сосудах, таких как котелки или миски². Похожие элементы погребальной обрядности зафиксированы у нивхов, которые оставляли поврежденные вещи умершего на кладбище, веря, что в ином мире они восстановятся и пригодятся владельцу³. В современных погребальных ритуалах у татар и башкир также можно найти элементы, перекликающиеся с древними практиками, что свидетельствует о сохранении культурной памяти и традиций⁴.

¹ Коренюк С. Н. Образ змеи в искусстве и идеологии населения Прикамья в железном веке // Оборинские чтения. Материалы V–VI региональных археологических конференций (19 мая 2004 г., 24 мая 2005 г.). Вып. 4. Пермь, 2006. С. 41–47.

² Мифология смерти. Структура, функция и семантика погребального обряда народов Сибири: Этнографические очерки. СПб., 2007. С. 108–133.

³ Там же. С. 154–181

⁴ Тулвинские татары и башкиры: Этнографические очерки и текст // Институт истории и археологии УрО РАН, Перм. гос. пед. ун-т. Пермь, 2004. 456 с.

Таким образом, обряд порчи инвентаря в погребальных практиках представляет собой сложный и многослойный феномен, включающий в себя элементы материальной культуры, религиозных верований и культурной идентичности. Это исследование позволяет взглянуть на древние обряды с новой стороны, подчеркивая их значимость не только как ритуалов, но и как отражение сложных взаимосвязей между людьми, их верованиями и окружающим миром.

Анализ состава металла, техники его обработки, а также исследование следов на поврежденных предметах из металла (следов ударов, термической обработки, остатков органических веществ) может дать ценную информацию о технологиях и верованиях древних людей. Важно отметить, что изучение преднамеренной деструкции артефактов требует междисциплинарного подхода, объединяющего усилия археологов, металловедов, антропологов, этнографов, культурологов и историков. Только комплексное исследование позволит нам более глубоко понять мировоззрение и ритуальную практику древних цивилизаций и раскрыть тайны их погребальных обрядов.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на создание базы данных поврежденных артефактов из разных культур и эпох, что позволит выявлять общие закономерности и специфические черты практики порчи предметов перед погребением. Это, в свою очередь, поможет нам лучше понять мифологические представления и ритуальные практики древних обществ и их отношение к загробному миру.

Деструкция в контексте реставрации исторических артефактов неразрывно связана с понятием времени (темпоральности). Это два взаимосвязанных понятия, которые открывают новые возможности для понимания не только самих объектов, но и культурного контекста, в котором они существуют. Несмотря на критическую важность для адекватного понимания истории и состояния археологических артефактов, эта тема практически не затрагивается в научных работах, посвященных теории реставрации.

Одной из немногих публикаций, посвященных этой проблеме, является статья Т. В. Шлыковой¹. В ней автор не только рассматривает различные аспекты времени в реставрационной и исследовательской деятельности, но и призывает к дискуссии на эту важную тему, придавая философскую и культурологическую глубину реставрационным проблемам.

Термины «время», «деструкция», «реставрация» часто используются вместе, но философское и культурологическое осмысление их взаимосвязи в контексте материальности объекта остается практически не разработанным. Между тем философские аспекты темпоральности и деструкции в реставрации поднимают важные вопросы о природе времени и идентичности. Как мы воспринимаем время, когда речь идет о материальных объектах? Является ли артефакт статичным объектом или он представляет собой динамичное свидетельство происходящих изменений? В данном контексте темпоральность необходимо рассматривать не как механическое фиксирование времени создания объекта, а через многогранное представление его истории существования.

Каждый артефакт, будь то оружие, ювелирное украшение или бытовой предмет, является носителем следов времени, представленных элементами ремонта, патиной, дополнениями, утратами, модификациями и т.п., вызванными как естественным износом, так и преднамеренными вмешательствами. Например, древнее украшение (артефакт) может иметь следы ремонта и переделок, которые свидетельствуют о том, как менялись вкусы и потребности людей на протяжении определенных периодов.

Монеты с отверстиями говорят об их использовании в качестве украшения или оберега. Средневековый меч, сохранивший следы заточки, выполненной в различные периоды его использования, свидетельствует о военных конфликтах и особенностях его применения. Эти изменения не только придают объекту уникальность, но и служат своего рода хранилищем

¹ Шлыкова Т. В. Аспекты времени в исследовании и реставрации произведений прикладного искусства // Вестник СПбГУКИ. 2018. № 1. С. 140–144.

памяти о времени. Следы деструкции становятся важными элементами нарратива, который реставратор должен сохранить.

Таким образом, реставратор сталкивается не с монолитным объектом, а с многомерной системой, каждый элемент которой несет информацию о конкретном историческом периоде. Важно четко различать понятия «авторского» и «исторического» времени¹.

«Авторское» время – это период создания объекта, его первоначальный замысел и воплощение. «Историческое» время – это вся последующая жизнь объекта, включающая в себя все изменения, модификации, реставрации и даже повреждения. Это время, которое «надписало» свою историю на поверхности предмета, оставив следы использования, ремонта, а иногда и разрушения. Именно эти следы – ключ к пониманию истории объекта.

В контексте темпоральности особенно важно понимать разницу между «первоначальным» и «подлинным» видом объекта. «Первоначальный» вид – это гипотетическая реконструкция того, как объект выглядел в момент создания. Однако этот вид часто недоступен исследователям, поскольку большинство артефактов претерпели изменения на протяжении своего существования. «Подлинный» же вид – это совокупность всех изменений, которые произошли с объектом со времен его создания; он представляет собой полную и достоверную историю его бытия, включая все наслоения, повреждения и реставрации. Поэтому целью реставрации должно быть не возвращение объекта к его «первоначальному» виду, а, скорее, сохранение его «подлинного» вида и документирование всех этапов его эволюции².

Игнорирование темпоральности приводит к методологическим ошибкам в реставрации. Стремление воссоздать «первоначальный» вид, игнорируя исторические изменения, приводит к фальсификации истории объекта и утрате важной информации. В реставрации и исследовании памятников

¹ Бобров Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства: закономерности и противоречия. М., 2004. С. 89.

² Там же. С. 156.

культуры понятие темпоральности должно стать ключевым. Учет времени как многогранного явления, включающего в себя «авторское» и «историческое» время, «первоначальный» и «подлинный» вид объекта, позволяет реставраторам не только сохранять материальные артефакты, но и восстанавливать их историческую память, рассказывая историю через следы времени, запечатленные на поверхности предметов и в их внутренней структуре.

Реставратор должен стремиться сохранить не только сам артефакт, но и его историю. Это может проявляться в выборе методов реставрации, которые подчеркивают аутентичность объекта, сводя к минимуму вмешательство в его структуру.

Таким образом, темпоральность становится важным элементом в процессе создания диалога между прошлым и настоящим. Деструкция, в свою очередь, представляет собой сложное явление, которое может быть истолковано по-разному. Деструкцию в контексте реставрации не следует воспринимать исключительно как негативное явление. Наоборот, деструкция – это естественный процесс, который сопровождает существование любого артефакта. Время, воздействие окружающей среды, человеческие действия – все это приводит к разрушению и изменению объектов. Феномен деструкции находит отражение и в философском осмыслении. Согласно исследованию, А. А. Трошина: «Выявление логики культурного развития, закономерностей и механизмов динамики культуры в полной мере невозможно без обобщенного осмысления процессов деструкции. Таким образом, теоретико-познавательный интерес к теме деструкции вполне оправдан, и ей необходимо перестать числиться маргинальной проблематикой в любых гуманитарных, в том числе культурологических, исследованиях»¹.

¹ Трошин А. А. Социальная деструкция как объект культурологического анализа: автореф. дис. ... канд. филос. наук: 24.00.01. М., 1999. С. 4.

Завершая рассмотрение темы, отметим, что в философском и культурологическом контексте деструкция может быть осмыслена очень широко, в том числе и для подчеркивания изменчивости и нестабильности современного мира. Примечательно, что современные художники все чаще обращаются к теме деструкции и темпоральности как к средству выражения социальных и культурных проблем. Они используют разрушение как метафору упадка ценностей и культурного забвения.

Деструкция – мощное напоминание о том, как человеческие действия в короткий промежуток времени могут иметь долгосрочные и, возможно, необратимые последствия в самых разных областях деятельности. В качестве примера можно привести проекты Урса Фишера «Faules Fundament» (Rotten Foundation, 1998), Энди Голдсуорти «Bread House» (2004–2006), Роберта Смитсона «Spiral Jetty» (1970), Энтони Гормли «Another Place» (1997) и др¹.

Артефакты, несущие следы деструкции, могут служить напоминанием о том, что даже самые прочные материалы и конструкции со временем могут разрушаться. Предметы, которые мы сохраняем и реставрируем, становятся катализаторами для размышлений о нашем месте в мире, о том, как мы воспринимаем время и его влияние на нашу культуру. Это создает пространство для диалога о том, как мы понимаем историю и какие уроки можем извлечь из прошлого.

Основные выводы. Обобщая содержание параграфа, сформулируем основные выводы. Повреждения, следы утрат и реставрационные вмешательства необходимо рассматривать в широком аксиологическом контексте существования памятника как протоколы исторического времени. В самом широком и распространенном понимании деструкция археологических артефактов служит наглядным напоминанием о подверженности

¹ Темпоральность и деструкция как элементы современного искусства // Deziiign [сайт]. URL: <https://deziiign.com/project/5cfc4ee5c6df4eb08da56e6dea166fc5?ysclid=m73sltdho3444371611> (дата обращения: 21.11.2024).

материальных объектов энтропии. В то же время деструкцию археологического металла нельзя оценивать исключительно как негативное явление. В определенных случаях продукты разрушения играют роль «хранителя» ценнейшей и уникальной информации, являются важнейшими свидетельствами подлинности и элементами атрибуции.

Это обстоятельство усиливает ценность использования и развития методик превентивной консервации, позволяющих сохранить исторические артефакты в их изначальном состоянии. По мере появления новых методов анализа ценность информации, содержащейся в продуктах коррозии, будет только возрастать. Поэтому, несмотря на разные виды и формы деградации материальной основы исторического артефакта, они приобретают важное культурное значение.

ГЛАВА 3

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ПРЕВЕНТИВНОЙ КОНСЕРВАЦИИ В ПРАКТИКЕ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

3.1 Становление превентивной консервации как направления профессиональной деятельности

Историко-культурное наследие как объект изучения и сохранения находится в исследовательском поле как гуманитарных, так и естественных наук. Использование методов точных наук в исторических, искусствоведческих и культурологических исследованиях объясняется современной тенденцией к комплексному решению разнообразных задач на междисциплинарной основе.

Важнейшим направлением деятельности, обеспечивающим сохранение историко-культурного наследия, является реставрация, прошедшая долгий и противоречивый путь развития. Бурные споры возникали и возникают не только по поводу применения тех или иных методов и материалов для проведения реставрационных работ, но и относительно ее целей. На различных исторических этапах парадигмы реставрационных стратегий определялись многими факторами, отражая существующее в обществе отношение к историко-культурному наследию и культурным ценностям¹. Далеко не всегда они располагались в плоскости осознания значимости тех или иных памятников для последующих поколений, их источниковедческой и художественной ценности. Ю. Г. Бобров так охарактеризовал это явление:

¹ Москвина И. К. Современные концепции реставрации в культурологическом дискурсе // Культура и цивилизация. 2016. № 5. С. 317–324

«Чаще они были вызваны внехудожественными интересами политического, религиозного или чисто прагматического характера»¹.

В настоящее время утвердилось понимание феномена реставрации как средства наследования исторических и культурно-художественных ценностей и культуры в целом. В соответствии с емким утверждением Ю. М. Лотмана, согласно которому «...культура представляет собой коллективный интеллект и коллективную память, то есть надындивидуальный механизм хранения и передачи некоторых сообщений (текстов) и выработки новых...»², реставрация выступает как механизм защиты материальной составляющей этого текста.

В связи с этим возрастает роль теоретического осмысления всех этапов и механизмов реставрационной деятельности, а также ответственность реставратора в принятии верных решений, позволяющих без искажений и в максимальной полноте передать культурно-историческое наследие потомкам. Согласно профессиональному кодексу Европейской конфедерации организаций реставраторов (Е.С.С.О.), фундаментальная роль реставраторов состоит в оберегании культурных ценностей, сохранении эстетического и исторического значения и физической целостности ради современников и последующих поколений³.

Реставрация как профессиональная деятельность предполагает целый ряд практических манипуляций с объектом (расчистка, укрепление, стабилизация, консервация и т.д.). Все они в большей или меньшей степени предполагают воздействие на предмет, что приводит к непосредственному вмешательству в структуру объекта и, как следствие, к искажению его подлинных свойств.

¹ Бобров Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства. М., 2004. С. 17.

² Лотман Ю. М. Избранные статьи. Т. 1. Статьи по семиотике и типологии культуры. Таллинн., 1992. С. 200.

³ Бобров Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства. М., 2004. С. 8.

Рассматривая понятие «реставрация памятников искусства», Ю. Г. Бобров отмечает: «Собственно консервация существующего объема произведения уже есть вторжение в его художественную сферу. Технические операции, нацеленные исключительно на консервацию, могут привести к последствиям, прямо влияющим на художественные качества произведения»¹.

Это одно из центральных противоречий реставрации, которое заключается в балансе между сохранением предмета как культурного текста (источника) и неизбежным его изменением в процессе работы. Вслед за Максом Фридлендером многие искусствоведы называют реставрацию «необходимым злом», поскольку восстановление неизбежно ведет к утрате части существующего². К утрате подлинности, художественной и источниковедческой ценности могут привести и ошибки, допущенные при реставрации, которых иногда не могут избежать даже опытные реставраторы.

Важную роль в сохранении богатейшего историко-культурного наследия нашей страны играют музеи, являющиеся хранилищами ценных предметов. Их защита от дальнейших разрушений – приоритетная задача и одновременно большая проблема для музейных сотрудников. Особенно это актуально для предметов из металла, поступивших в фонды после археологических раскопок.

При несоблюдении строгих правил, предъявляемых к хранению, экспонированию, перемещению и т.п., археологические предметы могут полностью разрушиться за очень короткое время. К сожалению, случаи полной или частичной утраты ценнейших археологических источников из металлов нередки. Автор данного исследования неоднократно сталкивался со случаями, когда не оборудованные должным образом хранилища, особенно в небольших музеях, становились причиной утраты предметов из металлов. Ситуацию обостряет то обстоятельство, что в последние годы значительно

¹ Бобров Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства. М., 2004. С. 161.

² Фридлендер М. Об искусстве и знаточестве. СПб., 2013. С. 232–237.

расширились масштабы охранных раскопок, что приводит к быстрому увеличению археологических коллекций в музеях разных уровней.

Замедление и изучение деструктивных процессов имеет первостепенное значение для сохранения историко-культурного наследия, за которое мы ответственны перед будущими поколениями. Для сохранности Музейного фонда необходимо использовать все современные средства, в частности, новые технологии в сфере создания и поддержания искусственного климата. В последние десятилетия в мировой практике по сохранению исторического и культурного наследия приоритет отдается превентивной консервации, позволяющей значительно снизить существующие риски.

В настоящее время превентивная консервация выделилась в самостоятельную дисциплину. Это понятие включает в себя систему мер, связанных с сохранением объекта без физического взаимодействия с ним. Поэтому превентивная консервация может быть определена в самом широком смысле как любая мера, которая снижает вероятность или предотвращает ущерб историко-культурному наследию, в том числе меры по обеспечению защиты от краж в музее, пожаров, наводнений, вредителей, работа с персоналом, непосредственно работа с микроклиматом внутри помещений и т.д.

Одним из ключевых направлений превентивной консервации является создание микросреды. Суть данного метода заключается в разработке оптимальных параметров с заданными свойствами внутри пространства, изолированного от остальной части помещения. Используемые приемы призваны сохранить предмет в его настоящей физической и химической форме, не вмешиваясь в материальную структуру памятника. Таким образом, отличие превентивной консервации от традиционных способов реставрации состоит в использовании методов профилактического сохранения, а не интервенционной обработки.

Как отдельное направление в области сохранения культурного наследия превентивная консервация зародилась относительно недавно, около 30–40 лет

назад. Тем не менее, при более тщательном анализе этого вопроса можно выявить его истоки в глубокой древности. Ведь с того момента, как люди перестали быть охотниками-собирающими и стали оседлыми сельскохозяйственными сообществами, живущими в постоянных жилищах, они сохраняли предметы, которые стали символами личной и культурной идентичности¹. Артефакты превратились в могущественные тотемы, наделенные социальным, религиозным или личным смыслом. Соответственно, неизбежно принимались меры для защиты этих артефактов и ухода за ними. Можно предположить, что человек всегда стремился заботиться о вещах, значимых для него.

Эта точка зрения находит подтверждение в исследованиях археологов, выявивших множество древних предметов в более поздних контекстах. Например, римские украшения, обнаруженные в саксонских захоронениях, или Коппергейтский шлем, который использовался более века после его создания. Характер износа в области бармицы позволяет предположить, что он неоднократно подвергался очистке и ремонту².

Ко времени существования греческой и римской цивилизаций артефакты, такие как драгоценное имущество покоренных народов, обычно хранились в храмовых сокровищницах греческих и римских городов-победителей в качестве «физического доказательства» силы их богов. В Риме за этими коллекциями ухаживали должностные лица, назначенные сенатом.

В период Римской республики эти должностные лица были известны как цензоры и эдилы. Цензоры в основном занимались каталогизацией имущества, а эдилы отвечали за содержание и безопасность зданий и их содержимого³.

Письменные источники того периода показывают, что римляне знали и ценили искусство, а также хорошо понимали процессы разложения различных

¹ Rowlands M. The role of memory in the transmission of culture // *World Archaeology*. 1993. № 25. P. 141–151.

² Tweddle D. The Anglian Helmet from Coppergate // *The Archaeology of York*. London., 1992. Vol.17. № 8. P. 980–982.

³Strong D. E. *Archaeological Theory and Practice*. London., 1973. P. 252.

вещей. Так, Сенека напоминает своим читателям, что неправильный свет может испортить картины. Витрувий рекомендует для картин северный свет, поскольку он стабилен и не меняется в течение дня¹. Плиний Старший отмечает, что в III в. до н.э. греческий художник Апеллес с Коса наносил на свои картины тонкий черный лак, так как это «усиливало блеск цвета и защищало от пыли и грязи»².

Плиний одним из первых написал о негативном разъедающем воздействии древесины на свинец³. Он описывает четыре типа насекомых, разрушающих дерево, и предлагает делать предметы из кипариса, поскольку горечь этого дерева отпугивает насекомых⁴.

Павсаний упоминает об обработке бронзовых щитов в Стоа Пойкиле смолой, чтобы защитить их от воды и предотвратить коррозию⁵. Павсаний сообщает, что части статуи Зевса из слоновой кости обрабатывали маслом, чтобы предотвратить сырость, в то время как слоновая кость, из которой была сделана статуя Афины Парфенос, намеренно оставалась влажной (чтобы избежать высыхания и растрескивания).

Концепция сохранения ценных артефактов от разрушительного воздействия окружающей среды сохранялась и в средневековый период: картины позднего Средневековья часто имели ставни или занавески для защиты от воздействия света⁶. Было также признано наличие рисков, связанных с перемещением объектов.

В 1499 г. художник Бредерлам, отправляя своему клиенту недавно расписанные панели крыльев триптиха, упаковал их в ящик из вяза, обтянутый кожей и набитый ватой. Ящик также был обернут 22 слоями воощеной ткани, чтобы сделать его водонепроницаемым. Контейнеры, такие как коробки из картона или тонкой древесины, были известны с XV в. Их использовали для

¹ Strong D. E. *Archaeological Theory and Practice*. London., 1973. P. 261.

² Плиний Старший. *Естествознание. Об искусстве*. М., 1994. С. 88–108.

³ Rackham H. *Pliny's Natural History*. London., 1938. Vol. 5. P. 253

⁴ Плиний Старший. *Естествознание. Об искусстве*. М., 1994. С. 157.

⁵ Павсаний. *Описание Эллады*. Т.1. СПб., 1996. С. 68.

⁶ Campbell L. *The Sixteenth Century Netherlandish Paintings with French Paintings Before 1600* London., 2014. P. 17.

защиты гравюр и рисунков¹. Другой формой физической защиты было использование рам с остеклением и без, которое получило широкое распространение к XVIII веку².

На рубеже XVIII–XIX вв. появляются первые специализированные книги по уходу за предметами. Эти издания не носили реставрационного характера, но фиксировали и делали доступными знания, основанные на эмпирических наблюдениях, и предоставляли множество полезной практической информации. Они показывали, что климатические явления и их последствия, такие как сырость и плесень, свет и выцветание, были хорошо изучены с точки зрения причинно-следственных связей.

В качестве примера можно привести «Домашнюю книгу Сюзанны Ватман» (1776–1800), которая постоянно дополнялась полезными советами в течение 24 лет, или книгу миссис Битон «Сокровищница внутренней информации домохозяйки», впервые опубликованную в 1845 г. Книга была настолько популярна, что уже тогда разошлась двухмиллионным тиражом³.

Нельзя сказать, что ранее не было известно о пагубном воздействии некоторых газов из окружающей атмосферы. К примеру, еще в 1661 г. в Англии вышла брошюра Дж. Эвелина «Фумифугиум»⁴, в которой описывается проблема загрязнения воздуха в Лондоне со времен Средневековья⁵. Ученый так описывал сложившуюся ситуацию: «Утомленный путешественник, находящийся на расстоянии многих миль, скорее чувствует, чем видит город, в который он направляется. Это тот пагубный дым, который омрачает всю его славу, наводит сажистую корку на все его огни, портит движимое имущество, пачкает посуду, позолоту, мебель, разъедает железные прутья и самые твердые

¹ Hicks H. Early Approaches to the Conservation of Works of Art on Paper // Early Advances in Conservation, British Museum Occasional Papers. London., 1988. P. 7.

² Там же. P. 8.

³ Stainton S. The National Trust manual of housekeeping. London, 1984 P 3–9.

⁴ Fumifugium (рус. Фумифугиум) – одна из самых ранних известных работ о загрязнении воздуха, которая до сих пор считается значительным вкладом в литературу по данному вопросу. Была адресована королю Англии Карлу II.; Evelyn J. Fumifugium. London., 1976 // Internet archive [сайт]. URL: <https://archive.org/details/fumifugium00eveluoft/page/20/mode/2up?ref=ol&view=theater> (обращения: 30.07.2024).

⁵ Staniforth S. Historical perspectives on preventive conservation. Los Angeles., 2013. P. 15.

камни... Наконец, он распространяет желтизну на наши самые лучшие произведения искусства...»¹.

Примечательно, что автор не только описывает проблему, но четко понимает причину и предлагает пути решения сложившейся ситуации. Например, вывести из столицы все предприятия, работающие на угле и тем самым загрязняющие окружающую среду². Однако этот ранний текст является скорее исключением, и к изучению негативного воздействия климатических и антропогенных факторов на сохранность культурного наследия исследователи обратились уже позже.

Как уже отмечалось, немецкий ученый Фридрих Ратген стал первопроходцем в практике как активной, так и превентивной консервации. Многие методы, разработанные им в конце XIX в. и описанные в книге «Die Konservierung von Altertumsfunden» («Сохранение древностей»)³, продолжают использоваться и в настоящее время. Благодаря английскому переводу его работа после 1905 г. стала известна в других европейских странах⁴. Ф Ратген лично консультировал сотрудников многих европейских музеев в Италии, Греции, Англии и Франции.

Из этого ряда стран особенно выделяется Англия, где в 1920-е гг. сложилась своя школа консервации. Сохранение древностей на научной основе началась в Англии в период Первой Мировой войны. Чтобы защитить произведения искусства от возможного ущерба в результате бомбардировок, большое количество предметов из коллекций Британского музея и Национальной галереи переместили в подвальные хранилища, в которых были проведены отопление и вентиляция для уменьшения влажности⁵.

¹ Brimblecombe P. Interest in air pollution among early Fellows of the Royal Society // Notes and Records of the Royal Society of London. № 2. PP. 123–129.

² Staniforth S. Historical perspectives on preventive conservation. Los Angeles., 2013. P. 16.

³ Rathgen F. Die Konservierung von Altertumsfunden. Berlin., 1898.

⁴ Gilberg M. Friedrich Rathgen: The Father of Modern Archaeological Conservation // Journal of the American Institute for Conservation. 1987. № 26. P. 105–120.

⁵ Saunders D. The National Gallery at War // Materials Issues in Art and Archaeology III. Pittsburgh: Metals Research Society. 1992

Это был первый опыт массового применения методов превентивной консервации в мировой практике, который позволил выявить как ее плюсы, так и минусы. После войны было обнаружено, что многие картины и предметы сильно пострадали от хранения во влажной или перегретой среде и находились в плохом состоянии, так как к тому времени еще не были разработаны четкие критерии и параметры окружающей среды для каждого материала.

Понимание важности проблем, связанных с обеспечением необходимых условий хранения музейных фондов, привело к созданию в 1920 г. при Британском музее первой в Англии лаборатории, занимающейся консервацией объектов культурного наследия. Одновременно был открыт отдел научных и производственных исследований. Это позволило переместить центр развития теории и практики консервации из Германии в Великобританию, что сделало ее ведущей силой в этой молодой области.

Значимой фигурой в области консервации того времени стал шотландец Г. Дж. Плендерлис¹. Учитывая опыт коллег, а также ошибки, допущенные в годы Первой Мировой войны, Плендерлис разработал новые стандарты «профилактического сохранения» музейных объектов, среди которых: стадии сохранности, оптимальные параметры температуры, относительной влажности, освещения, запыленности, заражения паразитами и повреждения артефактов, вызванного перемещением посетителей.

Эти данные он изложил в своей знаменитой работе «Сохранение древностей», первое издание которой вышло в 1934 г. В дальнейшем она неоднократно дополнялась и переиздавалась, а также была переведена на многие языки, в том числе и на русский².

Опосредованное влияние на развитие и внедрение методов превентивной консервации оказывали многие факторы, в том числе политические. Учитывая агрессивную политику, которую проводила Германия в Европе в конце 1930-х гг., крупные учреждения, такие как

¹ Г. Дж. Плендерлис – шотландский химик, консерватор и археолог.

² Плендерлис Г. Дж. Консервация древностей и произведений искусства. М., 1963. 164 с.

Британский музей, стали постепенно эвакуировать свои коллекции в подземные хранилища. Опираясь на имеющиеся знания и учитывая предыдущие ошибки, была создана стабильная среда относительной влажности (RH) и температуры (T) среднего уровня, соответствующие следующим показателям: T 18 C, RH 60-65 процентов¹.

Этот опыт позволил доказать, что возможность создания «идеальных» условий хранения достижима. В послевоенные годы многие музеи стремились достичь этих высоких стандартов, определенных в военное время.

После Второй Мировой войны, когда бывшие колонии европейских стран, стремившиеся к независимости, а также многие развивающиеся страны Северной Африки, Южной Америки и Азии начали создавать национальные музеи, значительно увеличилось количество публикаций по проблемам сохранности музейных фондов.

Это зарождающееся международное музейное сообщество начало публиковать статьи по различным аспектам ухода и сохранения артефактов в музейных журналах, таких как *Museums Journal* (Великобритания), *Museumskunde* (Германия), *Museum News* (США), *Museum* (ЮНЕСКО).

Продолжающийся прогресс в области науки и техники, а также расширение опыта контроля за состоянием окружающей среды привели к тому, что большинство проблем, связанных с уходом за музейными коллекциями, были поняты и фрагментарно изучены к 1950-м гг.² Несмотря на то что основные принципы были выявлены, ощущалась нехватка квалифицированного персонала и ресурсов, поэтому реализация превентивных мер по сохранению объектов культурного наследия оставалась весьма ограниченной.

Поэтому в 1967 г. Международный институт сохранения исторических и художественных произведений (ИИХП) посвятил целую конференцию

¹ Caple C. Preventive Conservation in Museums. Routledge, 2011. P. 32.

² Bradley S. Preventive conservation: the research legacy // Conservation Science. London., 2002. P. 3.

музейной климатологии¹. Развивая достижения этой профессиональной дискуссии, в 1975 г. Международный исследовательский центр по сохранению и реставрации культурных ценностей (ICCROM), ставший одной из первых узкоспециализированных организаций в мире, предложил курсы по превентивной консервации, что позволило увеличить количество квалифицированных реставраторов и музейного персонала².

Знания в этом секторе были обобщены и доведены до сведения более широкого музейного сообщества благодаря книге Гэри Томсона «Музейная среда», опубликованной в 1978 г.³. Специализированная литература и квалифицированный персонал способствовали более широкому внедрению ряда стандартов освещенности и влажности, разработанных на основе опыта британских, европейских и североамериканских музеев после Второй Мировой войны.

К 1980-м гг. знания об уходе за коллекциями прочно утвердились в музейном мире. Был установлен ряд соответствующих экологических (минимальных и максимальных) уровней влажности и освещения для различных типов музейных экспонатов. Непрерывное развитие науки и техники привело к появлению все большего числа новых материалов и устройств. В частности, произошли значительные улучшения в чувствительности и доступности устройств для контроля концентрации газов, уровня влажности, освещенности и т.д.

Таким образом, музеи прошли путь от ситуации 1920-х гг., когда полностью или практически отсутствовали данные о музейной среде, к положению 1990-х гг., когда подобная информация имела в изобилии.

Постепенно, с каждым годом, вводились новые, более строгие уровни контроля окружающей музейной среды. Высокие стандарты хранения

¹ Международный институт сохранения исторических и художественных произведений (ИИС) – основан в 1950 году как международная организация музейных хранителей.;

Thomson G. London Conference on Museum Climatology. London., 1968.

² Putt N. ICCROM preventive conservation experiences in Europe // ICOM Committee for Conservation 12th Triennial Meeting Lyon 29 August – 3 September 1999. Lyon., 1999. P. 93–99.

³ Thomson G. The Museum Environment. London., 1978.

оказывались неосуществимыми даже для предметов, постоянно находящихся в музее, не говоря уже о временных проектах, реализуемых принимающей стороной.

Такая ситуация привела к разделению на технически трудно осуществимые решения и реально доступные возможности и тем самым дала толчок к разработке действительно необходимых мер. Все чаще поднимался вопрос: почему так много внимания уделяется измерению и контролю освещенности и относительной влажности в очень сжатые сроки, когда существует множество других угроз, связанных с такими бедствиями, как пожары, кражи или повреждения артефактов при обращении и перемещении предметов между выставками¹?

В 1992 г. в Париже прошел международный colloquium, целиком посвященный вопросам превентивной консервации. С этого момента данное направление получает международное признание и становится приоритетным в области консервации². В 1994 г. Международный институт сохранения исторических и художественных произведений (ИИС) провел в Оттаве первую конференцию «Превентивное сохранение: практическая теория и исследования»³, где несколько докладов было посвящено последним изменениям в этом направлении.

Ключевые принципы превентивной консервации объектов культурного наследия, сформулированные на основе научных исследований и многолетнего накопленного практического опыта, включают следующие положения:

¹ Caple C. Preventive Conservation in Museums. Routledge, 2011. P. 20–47; Waller R., Michalski S. Effective Preservation: From Reaction to Prediction. 2004. P. 4–8; Grzywacz C. M. Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments. Los Angeles., 2006. 177 p.

² Terminology for conservation // ICOM-CC [сайт]. URL: <https://www.icom-cc.org/en/terminology-for-conservation> (дата обращения: 5.08.2024)

³ Roy A., Smith P. Preventive conservation, practice, theory and research: preprints of the contributions to the Ottawa congress, 12–16 September 1994, ИИС. London., 1994. p. 24–27.

необходимость объективной оценки множества угроз различного генезиса; это открывает возможности количественной оценки риска и применению методологии анализа риска к музейным объектам;

– признание того, что ранее неоправданно определяли не повреждение объекта, а легко измеряемое количество разрушающего агента (длину волны света, концентрацию газа, температуру и относительную влажность); также было признано, что ухудшение состояния музейного предмета является очень сложным явлением, зависящим от многих переменных, которые часто оказывают совместное влияние;

– повышение роли музейных сотрудников и менеджеров в процессе превентивной консервации объектов, в частности, развитие профессионального управления музейной деятельностью и их коллекциями;

– возросли общественные опасения по поводу вреда для здоровья человека от химикатов, применяемых в реставрации; правительства в Европе и Северной Америке начали принимать законы, запрещающие определенные химические вещества, снижающие воздействие других и, прежде всего, повышающие осведомленность об оценке риска от использования химии.

Последующая работа по превентивной консервации опиралась на эти идеи, и многие музейные сотрудники, ученые, консерваторы и кураторы перешли от описания практик сохранения фондов посредством установления простых максимальных пределов относительной влажности, света и загрязняющих газов к обсуждению увеличения или уменьшения риска с использованием годовых пределов воздействия и проблемы синергетических эффектов (когда один агент распада влияет на другой). Это изменение было подмечено Уоллером и Михальским как сдвиг парадигмы превентивной консервации¹. В результате, с 1990-х гг. данная область научной реставрации и музейной климатологии стала ориентироваться на целостный подход, выявляя наибольшую угрозу и стремясь уменьшить ее.

¹ Waller R., Michalski S. Effective Preservation: From Reaction to Prediction. Getty Conservation Institute, 2004. P. 4–8.

Среди музейных документов особое значение имеет так называемый документ Ванта, разработанный в Финляндии. Этот важный нормативный акт был принят в сентябре 2000 г. с целью формирования общеевропейской стратегии в области превентивной консервации музейных коллекций¹.

В настоящее время на базе крупных европейских и американских музеев, а также институтов ведутся научно-методические разработки в данной области. Одними из ведущих центров профилактической консервации являются Канадский исследовательский институт, Музей Метрополитен, Исследовательский институт Гетти, Британский музей и т.д. Большой массив информации по данному вопросу можно найти на сайте Правительства Канады. Также на базе выше перечисленных центров проводятся обучающие курсы и семинары.

История превентивной консервации в России берет свое начало в 1940-х гг., когда были опубликованы первые научные труды в этой области. Значительный вклад в развитие этого направления внес ученый М. В. Формаковский, исследовавший параметры температурно-влажностного режима в Русском музее². Он первым обратил внимание на необходимость комплексного подхода к созданию стабильных условий хранения музейных предметов, что впоследствии стало одним из ключевых принципов превентивной консервации.

Важным результатом исследования стало осознание того, что параметры микроклимата должны поддерживаться индивидуально для каждой категории музейных предметов, суточные колебания температуры и влажности оказывают намного больший вред, чем постоянные значения. Особого внимания требует контроль сезонных колебаний, а также то, что локальные зоны в музейных помещениях могут иметь существенно различающиеся

¹ Юнова А. Н. Превентивные мероприятия в деле сохранения объектов культурного наследия: Европейский опыт // Вопросы музеологии. 2012. № 2(6). С. 133–140.

² Фармаковский М. В. Воздушный режим в музеях. Л., 1941. 26 с.

климатические условия. Работа М. В. Формаковского заложила основу для дальнейшего развития музейной климатологии в России.

В 1960–1970-х гг. в СССР появляются переводы иностранных работ, посвященных превентивной консервации и музейной климатологии. Например, в 1963 г. в СССР была переведена и издана книга английского исследователя в области реставрации и консервации музейных ценностей Г. Дж. Плиндерлиса «Консервация древностей и произведений искусства», исследовавшего как природу материалов, так и методы консервации.

В результате внедрения этих идей в советскую практику улучшился уровень консервации музейных коллекций, укрепились научные основы реставрационной деятельности и повысилось понимание важности превентивных мер в сохранении культурного наследия.

С 1960-х гг. и по настоящее время Государственный научно-исследовательский институт реставрации (ФГБНИУ «ГОСНИИР») занимается разработкой методических материалов по вопросам микроклимата и организует обучающие мероприятия в форме семинаров и круглых столов¹. Однако рассматриваемые разработки преимущественно сосредоточены на создании оптимальных климатических условий для памятников архитектуры и музейных зданий². Среди ведущих специалистов в данной области можно назвать В. Б. Дорохова³, Н. Ю. Пинтелина⁴, Т. Ф. Большакову⁵, Ю. Ю. Оганесову⁶ и др.

¹ Научно-методический семинар: «Микроклиматические условия сохранности объектов культурного наследия. Реставрация и бытование памятников» // ГОСНИИР [сайт]. URL: <https://www.gosniir.ru/about/news-archive/gosniir-news/arch-nasledie-semobnar-gosniir-2022.aspx> (дата обращения: 15.11.2024).;

Круглый стол: «Пути обеспечения климатических условий сохранности для движимых памятников культуры, находящихся в совместном управлении учреждений Министерства культуры РФ и религиозных организаций» // ГОСНИИР [сайт]. URL: <https://www.gosniir.ru/about/news-archive/gosniir-news/20141210.aspx> (дата обращения: 15.11.2024).

² Лаборатория климата музеев и памятников архитектуры // ГОСНИИР [сайт]. URL: <https://www.gosniir.ru/about/gosniir-structure/climate.aspx> (дата обращения: 15.11.2024).

³ Дорохов В. Б. – заведующий лабораторией климата музеев и памятников архитектуры ФГБНИУ «ГОСНИИР»

⁴ Пинтелин Н. Ю. – научный сотрудник лаборатории климата музеев и памятников архитектуры ФГБНИУ «ГОСНИИР».

⁵ Большакова Т. Ф. – заведующий лабораторией климатического контроля Государственного Эрмитажа.

⁶ Оганесова Ю. Ю. – заведующий отделом климатологии Русского музея.

Отдельные вопросы музейного микроклимата также были разобраны в диссертационном исследовании Ю. Ю. Оганесовой¹. Особое внимание было уделено физико-химическим характеристикам музейной среды и ее влиянию на сохранность экспонатов, биологическим факторам воздействия на музейные предметы, инженерно-техническим решениям для создания оптимального микроклимата, методологии мониторинга параметров микроклимата в музейных помещениях.

В научном изыскании И. М. Беляевой «Превентивная консервация как перспективное направление обеспечения сохранности фондов научных библиотек» было рассмотрено понятие «фазовая консервация» – метод, при котором документы помещаются в микроклиматические контейнеры из бескислотного картона или инертных материалов².

Анализ современной отечественной научной литературы показывает существенный дефицит публикаций, посвященных теоретическим и практическим аспектам превентивной консервации археологических находок из металла, особенно в части методов создания контролируемой микросреды.

В настоящее время разработки в данной области ведутся в Эрмитаже, Нижегородском государственном историко-архитектурном музее-заповеднике (НГИАМЗ) и музее-заповеднике «Херсонес Таврический». Несмотря на периодические дискуссии на конференциях³ и редкие упоминания в специализированных статьях⁴, научное сообщество до сих пор не располагает комплексным исследованием, которое всесторонне освещало и

¹ Оганесова О. Ю. Превентивная консервация как метод сохранения музейных коллекций: автореф. дис. ... канд. культурологии: 24.00.03. СПб., 2013. 22 с.

² Беляева И. М. Превентивная консервация как перспективное направление обеспечения сохранности фондов научных библиотек : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 05.25.03. СПб., 2001. 22 с

³ IX Международной научно-практической конференции «Нерадовские чтения»// Русский музей [сайт]. URL: <https://www.rusmuseum.ru/upload/medialibrary/a0e/Nerad%202024.pdf> (дата обращения: 17.11.2024).

⁴ Большакова Т. Ф., Алиференко В. Э. Опыт научно практической-работы по мониторингу и стабилизации условий окружающей среды в Государственном Эрмитаже// Материалы научно-практической конференции «Исследования в консервации культурного наследия», Москва, 12-14 октября 2004 г. М., 2005. С. 30-37.;

Таловин К. Д. Практическое применение методов превентивной консервации для сохранения археологических находок с уникального средневекового памятника племени Муром // Культурологический журнал. 2022. № 2(56). URL: <https://sciup.org/cr-journal/2024-2-56> (дата обращения: 17.11.2024).

описывало бы механизмы работы с микросредой в процессе сохранения археологических находок.

Основные выводы. Проанализировав основные вехи становления превентивной консервации как самостоятельного направления профессиональной реставрационной деятельности, отметим следующие выводы.

История становления превентивной консервации демонстрирует постепенное усложнение подходов к сохранению культурного наследия: от простых правил защиты объектов до комплексного понимания синергетических эффектов воздействия различных факторов. Важным этапом стало появление научных исследований в XIX в., которые заложили основу для изучения химических процессов разрушения артефактов.

Катализатором развития превентивной консервации стали мировые войны, заставившие музейное сообщество пересмотреть приоритеты в сохранении коллекций. С конца 1890-х гг. наблюдается последовательное развитие дисциплины, которое можно разделить на три ключевых этапа: с конца 1890-х до 1930-х гг., с 1930-х до 1990-х гг., с 1990-х до настоящего времени (*приложение 7*), каждый из которых характеризуется качественным скачком в понимании методов защиты культурного наследия.

Современный этап развития превентивной консервации характеризуется формированием целостной концепции, включающей климатический контроль, правильное освещение, юридическую защиту, регулярный мониторинг и разработку специальных программ их использования. Таким образом, превентивная консервация прошла путь от второстепенной музейной практики до фундаментальной дисциплины, определяющей подходы к сохранению культурного наследия в XXI в.

3.2 Превентивная консервация как актуальная парадигма научной реставрации

В данном параграфе рассмотрен процесс развития научной реставрации в контексте философской концепции «A paradigm shift» («Смена парадигмы»). Впервые термин «смена парадигмы» был введен американским философом и историком науки Т. Куном в монографии «The Structure of Scientific Revolutions» («Структура научных революций»), изданной Чикагским университетом в 1962 году¹.

В ней Кун критикует устоявшиеся взгляды на развитие науки, например, представление о ней как о накоплении знаний, в результате чего наука прогрессирует линейно, накапливая независимые от теории факты. Для Куна история науки характеризуется революциями в научном мировоззрении («парадигмах»). Парадигма – это общепризнанное научное достижение, которое на некоторое время предоставляет ученым типовые проблемы и решения, это набор норм, диктующий ученым, как думать и вести себя. С точки зрения Куна, пусть в науке и существуют конкурирующие школы мысли, но есть единая парадигма, которая не подвергается критической оценке.

Действительно, в разные периоды развития науки, в зависимости от исторического контекста, в мышлении исследователей преобладали определенные взгляды. Ученые принимают господствующую парадигму до тех пор, пока не появляются аномалии (несоответствия с текущей парадигмой). Затем ученые начинают подвергать сомнению основы самой парадигмы, появляются новые теории, бросающие вызов главенствующей идее или концепции. В конце концов, одна из этих новых теорий принимается в качестве новой общепризнанной парадигмы.

Т. Кун выделяет 4 фазы развития науки:

¹ Kuhn T. S. The structure of scientific revolutions. Chicago.,2012. 217 p.

1. «До науки». На данном этапе общепризнанная парадигма еще не определена, научное сообщество не пришло к единому консенсусу.

2. «Нормальная наука». Устанавливается парадигма, которая закладывает основы для работы в рамках дисциплины.

3. «Кризис». Происходит смена парадигмы.

4. «Революция». Устанавливается новая научная парадигма¹.

Таким образом, автор стремился рассмотреть эволюцию науки через призму изменения прежде всего «психологических парадигм», которые приводят к возникновению новых научных гипотез и теорий. Он подчеркивал, что принятие или отвержение определенной парадигмы представляет собой не только логический, но и социальный процесс. Наука является продуктом общества, в котором она развивается и неразрывно связана с ним².

Ключевые концепции реставрации культурного наследия, выделяемые в различные исторические периоды, отражают многогранность процессов (социальных, политических, религиозных), происходящих в обществе.

Элементы реставрационных операций можно найти в глубокой древности, но как научная деятельность реставрация складывается лишь в середине XIX – начале XX веков³.

Под реставрацией принято понимать особый вид человеческой деятельности, который характеризуется двумя фактически противоположными типами воздействия на объект. С одной стороны, специалисты стремятся максимально сохранить существующее состояние памятника, предотвращая его дальнейшее разрушение⁴. С другой стороны, они занимаются поиском и восстановлением первоначальных характеристик объекта, утраченных с течением времени⁵.

¹ Кун Т. Структура научных революций. М., 2009. С. 63–207.

² Там же. С. 23.

³ Caldararo N. L. An Outline History of Conservation in Archaeology and Anthropology as Presented Through its Publications // Journal of the American Institute for Conservation. 1987 № 26. P. 85–104.

⁴ Перцев Н. В. О восстановлении памятников древнерусской станковой живописи // Восстановление памятников культуры. М., 1981. С. 145–166.

⁵ Гессен А. Э. Жизнь архитектуры (вопросы научной реставрации) // Восстановление памятников культуры. М., 1981. С. 73–94.

Опираясь на концепцию развития науки Т. Куна, можно прийти к выводу, что эволюция реставрационной практики и теории также прошла через несколько ключевых этапов (парадигм). По классификации Ю. Г. Боброва, эти парадигмы воплотились в трех основных реставрационных подходах:

1. восстановление артефакта в его оригинальном состоянии;
2. сохранение объекта в максимально возможной целостности;
3. идентификация и согласование исторических и художественных ценностей объекта¹.

В профессиональной среде первая концепция считается устаревшей из-за того, что она допускает субъективные подходы к реставрации памятников, что неизбежно влечет за собой утрату части подлинного исторического облика объекта.

В современных реалиях использование данной идеи рассматривается как проявление непрофессионализма. Как отмечает Ю. В. Бобров: «Наибольшее количество сторонников получила компромиссная концепция Чезаре Бранди, разработанная в 1950-х гг. В дальнейшем возникли разногласия относительно определения допустимых рамок реставрационного вмешательства, а также в вопросах, что следует считать минимальным или объективным. Ключевым принципом, которым должен руководствоваться специалист в процессе реставрационных работ, является принцип недопущения вреда памятнику»².

Рассмотрим более детально первую реставрационную парадигму, которая отражает начальный этап в истории сохранения культурного наследия. В глубокой древности «реставрационные мероприятия» носили в большей части утилитарный характер, то есть предметы старины не рассматривались как документы истории. У каждого объекта было свое

¹ Ускреев А. И. Обзор исторических подходов к реставрации и приспособлению руинированных объектов // Бизнес и дизайн ревю. 2020. № 2(18). С. 12.

² Бобров Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства: закономерности и противоречия. М., 2004. С. 13–46.

прагматичное значение и актуальные функции. Так, для привлечения местной элиты на свою сторону после завоевания Персии в 331 г. до н.э., Александр Македонский попытался восстановить храм бога Мурдука. Другим примером является брошь с фермы Харфорд (Англия), которая имеет следы тщательного ремонта саксонским мастером по имени Люда (Тудда)¹.

С другой стороны, отдельные предметы, найденные в ходе археологических раскопок, заставляют усомниться в сугубо утилитарном подходе. Часть артефактов хранит доказательства того, что они выходят за рамки своего функционального назначения: их ценили и собирали, тем самым демонстрируя свидетельства почитания (сохраняли, очищали и ремонтировали). Например, римские самосские керамические сосуды, скрепленные свинцовыми заклепками, или разбитые стеклянные бокалы, соединенные проволокой, показывают желание сохранить объекты как реликвии, поскольку в восстановленном виде они больше не обладают прочностью или целостностью, чтобы выполнять свою исходную функцию. Их возраст, форма и оригинальный внешний вид стали ключевыми ценностями².

Однако чаще всего основные мотивы этих действий носили политический, религиозный или прагматический характер. Эти же интересы могли приводить и к обратному результату – уничтожению артефактов. В Средние века христианские миссионеры уничтожили большое количество античных статуй, так как считали, что в них обитают демоны или языческие боги. В результате до нашего времени дошли мраморные статуи без различных частей тела (рук, ног, головы). Многие произведения искусства были утеряны безвозвратно³.

¹ Mitchels M. Treasure hoards of East Anglia and their discovery. Newbury, Berkshire, 2009. P. 20–53.

² Ward R. A summary of the samian ware from excavations at Piercebridge // *Journal of Roman Pottery Studies*. 1993. № 6. P. 15–22.

³ Мухин А. С., Мохамед Х. А. Культурологический аспект реставрации объектов художественно-исторического наследия // *Вестник СПбГИК*. 2020. № 4. С. 49–53.

Данная практика уничтожения «чужого» стала ослабевать в эпоху Ренессанса с приходом идей гуманизма. Но ее рецидивы можно обнаружить и в более поздние исторические периоды. Сотни уничтоженных памятников культурного значения на территории нашей страны после революции 1917 г., Великой Отечественной войны, разрушение Пальмиры, снос советских памятников на Украине, в Европе и т.д.¹

Таким образом, в древности сохранение памятников осуществлялось выборочно, что влекло за собой игнорирование ряда культурных ценностей и, соответственно, их материальных носителей, унаследованных от предыдущих эпох. В эпоху Возрождения происходит смена нравственных идеалов, и приходит осознание ценности культуры других народов. Особое внимание уделяется культуре античности.

Теперь главной целью стало не приспособление исторических артефактов к личным предпочтениям или новым функциям, а стремление к полному подражанию древним традициям и совершенству античных образцов. Это создало предпосылки для развития теоретической мысли в области реставрации. Под воздействием новых эстетических идеалов была сформирована первая реставрационная парадигма: *«восстановление артефактов в их первоначальном виде»*.

Несмотря на свою иллюзорность, такой подход и сейчас находит немало сторонников. Стремясь сохранить памятник в первоначальном виде, реставратор может способствовать его искажению, в худших случаях – уничтожению.

Идея воспроизведения оригинального облика произведений искусства в эпоху Возрождения имела избирательный характер. Она заключалась в сохранении лишь наиболее почитаемых и известных античных памятников. В процессе восстановления тех или иных объектов больше внимания уделялось эстетическим и художественным предпочтениям того времени, в котором они

¹ Полетаева М. А. Развитие взглядов на феномен «чужого» в истории культуры // Проблемы культурологии. 2019. № 4. С. 155–163.

создавались, а не точному знанию о внешнем виде оригинала. В понимании современников той эпохи истинно совершенным произведение искусства могло стать только при условии его полной завершенности, что гарантировало его гармоничное восприятие. По этой причине в процессе реставрации античных скульптур нередко осуществляли восполнение утраченных элементов, создавая так называемые «доделки». Как и в предыдущий период, помимо художественных предпочтений, при реставрации принимали во внимание политические идеи, превалировавшие на тот момент¹.

На протяжении столетий, вплоть до середины XIX в., отличительной чертой реставрационной работы было придание предметам искусства, уже обладавшим высокой ценностью, новых художественных смыслов, созвучных эстетическим идеалам эпохи².

Как уже отмечалось, начиная с XVII в., происходит рост рационального мышления, наблюдения за миром природы и экспериментирования, что способствует развитию науки в различных областях знаний. В XVIII в. начинает развиваться научный интерес к изучению истории. В этом же столетии было положено начало систематическому исследованию национальных древностей. Формируется научная методология исторических дисциплин и вместе с ней научный взгляд на реставрацию³.

Родоначальником научного изучения античного искусства и археологии стал немецкий историк Иоганн Иоахим Винкельман⁴. В его трудах произведения искусства впервые становятся объектами исторического анализа, то есть рассматриваются как памятники культуры. С этого момента при восстановлении первоначального вида памятников искусства нельзя было руководствоваться только критериями вкуса. Винкельман был первым исследователем, который предпринял попытку установить научные методы в

¹ Бобров Ю. Г. Философия современной консервации-реставрации. М., 2017 С. 11–51.

² Там же. С. 45.

³ Ускреев А. И. Обзор исторических подходов к реставрации и приспособлению руинированных объектов // Бизнес и дизайн ревю. 2020. № 2(18). С. 12.

⁴ Винкельман И. И. История искусства древности. СПб., 2000. 770 с.

области реставрации. Его методология основывалась на детальном исследовании памятников, сравнительном анализе, а также на использовании разнообразных исторических документов, археологических находок и других источников информации¹.

На данном этапе основной парадигмой оставалось воссоздание памятника в его оригинальном виде, но постепенно всё больше внимания стало уделяться вопросам поиска параметров научной достоверности и обоснованности проводимых работ.

Сбор и классификация, первоначально применявшиеся к изучению мира природы, теперь используются при изучении исторических артефактов, что приводит к пониманию развития человечества и созданию последовательной классификации материалов и культур прошлого, примером которой является «Система трех веков» К. Ю. Томсена (каменный, бронзовый и железный век)².

К середине XIX в., помимо естественных наук (химии, биологии, физики), активно развивались гуманитарные дисциплины (история, искусствоведение, культурология и т.д.). Была разработана методология для большинства наук. Эти успехи позволили заложить основу для формирования реставрационной теории на научной основе.

В результате происходит второй сдвиг реставрационной парадигмы. С середины XIX в. начинает господствовать идея *сохранения объекта в максимально возможной неприкосновенности*. Эта мысль легла в основу всех последующих реставрационных теорий. Реставрация становится научной, формируется ей собственная методология. С этого момента реставрации подлежат не только памятники античности, но и другие артефакты древних культур³.

Существенное влияние на становление реставрации как научной дисциплины оказала археология. Этот процесс привел к тому, что подлинный

¹ Зверев В. В. От поновления к научной реставрации. М., 1999. 99 с.

² Клейн Л. С. Археологическая периодизация: подходы и критерии // Stratum Plus. 2000. № 1. С. 485–515.

³ Зверев В. В. О понятии «Научная реставрация» // Исторические исследования. 2019. № 13. С. 128-142.

облик древних реликвий начал цениться все больше. Культурные памятники стали восприниматься как ценные исторические документы своего времени¹.

Впервые было дано определение понятию «реставратор» и тех функций, которые он выполняет. До этого момента реставратор ассоциировался с художником, а его деятельность с сотворчеством гению-творцу. При таком подходе главной идеей было раскрыть «дух стиля» древнего произведения. Сказывались идеи романтизма, приобретшие наибольшую популярность в середине XIX в. Однако от такого подхода быстро отказались. На смену романтизму пришел реализм с его прагматизмом и признанием ценности окружающей действительности. Теперь идет четкое разделение обязанностей: художник создает новое, реставратор расчищает, изучает, делает классификацию находок².

В конце XIX – начале XX вв. произошел последний сдвиг парадигмы, который остается главенствующим в реставрационной науке до нашего времени: *выявление и согласование исторических и художественных ценностей объекта с минимальным вмешательством во внутреннюю структуру памятника.*

Таким образом, в XIX в. произошла систематизация знаний, накопленных за несколько предыдущих столетий, что в итоге послужило мощным толчком для развития научной реставрации. Были обозначены главные требования и условия реставрации древних памятников. Отметим их в виде тезисов:

- важность осуществления тщательного научного изучения памятника культуры и всех исторических документов, имеющих к нему отношение;
- будучи непосредственным историческим свидетельством своей эпохи, древний памятник сохраняет неизменную объективную ценность;

¹ Мукимова С. Процесс формирования теоретических концепций реставрации // Историк (Муаррих). 2015. № 3. С. 59–71.

² Бобров Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства: закономерности и противоречия. М., 2004. С. 13–46.

- запрещается вносить какие-либо улучшения в оригинальный облик памятника культурного наследия. Главная задача реставратора – раскрыть подлинный вид произведения;

- выбираемая методика реставрации должна подбираться для каждого памятника индивидуально, в зависимости от его состояния. Она должна быть максимально деликатной, чтобы не навредить реставрируемым объектам.

Позднее, в 1931 г. в Афинах была принята «Хартия реставрации» – первый международный документ, регламентирующий общие положения в области реставрации. Были провозглашены следующие принципы:

- отказ от полного восстановления памятников;
- уважительное отношение к следам различных эпох, то есть сохранение самобытности артефактов конкретного исторического периода¹.

В 1964 г. был опубликован международный документ, закрепляющий профессиональные стандарты в области охраны и реставрации материального наследия, так называемая «Венецианская хартия». Впервые на международном уровне были даны определения следующим понятиям: «исторический памятник», «консервация» и «реставрация»; четко закреплялись цели проводимых реставрационных мероприятий. Всего в ней содержится 16 статей, приведем самые значимые положения:

- «консервация и реставрация памятников составляет такую дисциплину, которая сотрудничает со всеми отраслями науки и техники, способствующими изучению и сохранению монументального наследия»;
- «консервация и реставрация памятников имеет целью сохранение памятника как произведения искусства и как свидетеля истории»;
- «реставрация должна прекращаться там, где начинается гипотеза»;
- «реставрация должна проводиться в исключительных случаях»;

¹ Athens Charter 1931// Union Professionnelle d'Architectes Beroepsunie Van Architecten [сайт]. URL: <https://upa-bua-arch.be/en/profession/le-cadre-professionnel-des-architectes/athens-charter-1931> (дата обращения: 08.11.2024).

– «консервация памятников выходит на первое место. Прежде всего необходима безусловная документированность»;

– «следует сохранять наслоения разных эпох, поскольку единство стиля не является конечной задачей реставрации»¹;

В настоящее время данный документ остается актуальным, каждый реставратор при работе с историческими артефактами должен руководствоваться незыблемыми принципами, заложенными в «Венецианской хартии».

Мы рассмотрели путь становления реставрации как науки. Однако, помимо традиционных методов и принципов, существует еще одно направление – «превентивная консервация». В целом, это направление не противоречит современной парадигме (минимального вмешательства во внутреннюю структуру древнего памятника), принятой в реставрационном мире. Напротив, оно выходит на новый уровень понимания проблемы в области реставрации и хранения предметов культурного наследия. Как отмечалось в параграфе 3.1, превентивная консервация как отдельное направление зародилось около 40 лет назад. Она получила активное распространение в странах Северной Америки (США, Канаде) и Западной Европы. В Канаде есть отдельный институт, занимающийся этими вопросами².

В отличие от интервенционных практик, превентивная консервация, в частности метод микросреды, позволяет создать оптимальные параметры в замкнутом пространстве вокруг артефакта, не затрагивая его физико-химические свойства, то есть, не разрушая материальную основу памятника.

Методы превентивной консервации могут помочь там, где нет физической возможности отреставрировать все предметы, нуждающиеся в оперативном вмешательстве. Сегодня выпускается целый ряд адсорбентов влажности, кислорода и других материалов. Понимание их свойств,

¹ Международная хартия по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест 1965 г. М., 1978. 5 с.

² Canadian Conservation Institute // Government of Canada [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute.html> (дата обращения: 10.11.2024).

закономерностей и механизмов разрушения археологических материалов позволяет эффективно использовать эти материалы для создания микросред с заданными параметрами для максимального сохранения предметов. Данную методику можно использовать как при полевой консервации, так и при музейном хранении. Особенно это становится актуальным для областных и районных музеев, где недостаточно средств на дорогостоящую реставрацию.

Среди отечественных специалистов отношение к данному направлению неоднозначное. В музейной среде существует стереотип, что использование данных материалов – дорогостоящее занятие, а сама методика – вопрос будущего. Выделяются следующие причины сложившейся ситуации:

- нет единого определения понятия «Превентивная консервация». Практика показывает, что в большинстве случаев под превентивной консервацией понимается поддержание определенных параметров окружающей среды, зафиксированных в нормативных документах. Превентивная консервация как метод сохранения археологических артефактов практически не рассматривается как самостоятельное направление в рамках полевой консервации. Считается, что она применима только для сохранения историко-культурного наследия в условиях длительного музейного хранения;
- недостаточное количество специалистов в данной сфере;
- отсутствие дисциплины «превентивная консервация» в образовательных программах учреждений, готовящих специалистов в сфере сохранения историко-культурного наследия;
- нет понимания глубины понятия «превентивная консервация» как сложной многогранной деятельности, включающей различные взаимосвязанные аспекты.

Проведенный нами опрос практикующих археологов и сотрудников музеев (хранителей), охватывающий различные регионы России, показал, что уровень знаний в области превентивной консервации находится на низком

уровне¹ (приложение 8). В большинстве случаев эти знания сводятся к контролю температурно-влажностного режима. Подавляющая часть респондентов ответила, что они не знакомы с методом микросреды.

В настоящее время метод микросреды для археологических находок из металла применяется лишь в небольшом количестве музеев. Например, в Эрмитаже, музее-заповеднике «Херсонесе Таврический», Нижегородском историко-архитектурном музее-заповеднике и Дербентском музее-заповеднике. Автор данной работы поддерживает связь с перечисленными музеями и активно обменивается наработками в этой области. Опыт использования метода микросреды позволяет выделить следующие его преимущества:

- значительная экономия материальных средств и ресурсов по сравнению с традиционными методами реставрации;
- возможность создать условия для любой группы находок, что повышает эффективность хранения;
- доступность материалов для создания среды с заданными параметрами;
- методика не требует привлечения реставраторов или специалистов высокой квалификации.

Руководствуясь теорией Т. Куна, современное состояние научного развития превентивной консервации характеризуется особым переходным периодом². В этом есть определенное противоречие и парадокс, характерный для нашей страны: существует общепризнанная парадигма, которая хорошо известна и работает во многих других странах. Ученые пришли к консенсусу о ее актуальности и эффективности. Эта практика показала свою работоспособность, что подтверждается проведенными экспериментами и

¹ В опросе приняло участие свыше 80 музеев, охватывающих практически всю географию России (Республика Дагестан, Москва, Санкт - Петербург, Кострома, Владимир, Тюмень, Удмуртия, Владивосток и т.д.).

² Кун Т. Структура научных революций. М., 2009. С. 63–207.

наблюдениями. Однако, за исключением отдельных музеев, этот опыт пока не получил широкого распространения.

Можно выделить второе противоречие. Региональные музеи отдают археологические предметы на реставрацию в ведущие столичные центры (Государственный научно-исследовательский институт реставрации или Всероссийский художественный научно-реставрационный центр имени И. Э. Грабаря), где стоимость реставрационных работ высока. Кроме того, такая реставрация обычно является вынужденной мерой, свидетельствующей о том, что объект находится в критическом состоянии и существует риск его утраты. Экономически целесообразнее сразу создать благоприятные условия для хранения предметов и периодически осуществлять мониторинг их сохранности.

Другая ситуация, с которой приходится сталкиваться – консервативность и косность мировоззрения некоторых музейных сотрудников, придерживающихся устоявшихся традиционных методов контроля окружающей среды и хранения объектов культурного наследия. Например, снятие показаний температуры и влажности 2 раза в день. По справедливому замечанию В. Б. Дорохова, этого количества недостаточно для объективной оценки микроклимата в помещении, особенно в условиях резких суточных колебаний температуры¹. Для получения достоверных данных рекомендуется проводить замеры не менее 4-5 раз в сутки, с интервалом в 4-6 часов.

Эксперимент по фиксации показаний влажности и температуры в трех разных музеях нашей страны, проведенный в ходе настоящего диссертационного исследования, показал неутешительные результаты. Данные записывались непрерывно каждый час в течение года. Впервые в отечественной практике фиксация показаний велась настолько подробно.

¹ Данный тезис был высказан В. Б. Дороховым во время проведения лекции «Микроклимат в музеях. Температура и влажность» 7 сентября 2024 года в рамках программы переподготовки «Реставрация движимых памятников истории и культуры», которая была организована Казанским Федеральным Университетом (срок проведения с 1.09.2024 по 30.11.2024.)

Удалось зафиксировать все сезонные колебания окружающей среды. В разное время года показания варьировались от 20 % (зимой) до 80 % (летом). Такие скачки влажности крайне губительны для неотреставрированных археологических предметов из металла. Более подробно данная тема будет рассмотрена в 4-й главе.

Т. Кун высказывался о косности мышления при внедрении нового знания следующим образом: «Наука не может изменить свою парадигму за одну ночь. Молодые ученые выдвигают новую парадигму вперед. Новая научная истина побеждает не потому, что убеждает своих противников и заставляет их увидеть свет, а скорее потому, что ее противники в конце концов умирают, и вырастает новое поколение, знакомое с ней»¹.

Сложность ситуации заключается в недостатке времени для ожидания. Десятки тысяч археологических предметов ждут своей очереди на реставрацию. С каждым годом это число только растет. Некоторые артефакты могут быть отложены на время, другие нуждаются в срочном вмешательстве. Тем не менее, для этих предметов необходимо создать надлежащие условия хранения, которые могут обеспечить методы превентивной консервации.

В этом аспекте концепция Т. Куна находит отражение в высказывании Резерфорда о том, что путь новой парадигмы к признанию лежит через три этапа: сначала ее считают абсурдной, потом признают частично верной, и в итоге она становится общепризнанной².

Для перехода к новой парадигме, направленной на повышение эффективности сохранения культурного наследия нашей страны необходимо выполнить следующие шаги:

1. сформулировать единое понятие термина «превентивная консервация», включающее все многообразие аспектов данной деятельности;

¹ Кун Т. Структура научных революций. М., 2009. С. 228.;

Planck M. Scientific Autobiography and Other Papers. N. Y., 1949. p. 33–34.

² Большая книга афоризмов. Минск., 2011. С. 516–528.

2. включить курс «Превентивной консервация» в образовательные программы вузов, готовящих специалистов в сфере сохранения историко-культурного наследия и смежных специальностей;

3. организовать выпуск методической литературы и пособий в области превентивной консервации.

Основные выводы. Подводя итоги анализа развития реставрационной деятельности отметим следующие выводы. История адаптации и восстановления древностей насчитывает более III тыс. лет, в то время реставрация как научная дисциплина сформировалась лишь около 150 лет назад.

Применение концепции Т. Куна о парадигмах к реставрационной практике позволяет проследить четкую эволюцию подходов: от восстановления артефакта в первоначальном виде (до XVIII в.) через сохранение объекта в неприкосновенности (XVIII – начало XX в.) к современному подходу, основанному на выявлении и согласовании исторических и художественных ценностей с минимальным вмешательством в структуру памятника.

Историческое развитие реставрации подтверждает концепцию Куна, демонстрируя, что на ранних этапах формирование реставрационной практики происходило преимущественно под влиянием внешних факторов. Значительное воздействие на становление реставрационной деятельности оказывали политические и социальные преобразования, исторические события, а также социологические и психологические установки общества.

Произошедший технологический прорыв в области науки и техники, а также совершенствование материальной базы позволили по-новому взглянуть на проблему сохранения объектов культурного наследия, минимизируя вмешательство в их материальную основу.

Современной тенденцией в глобальной практике охраны исторического и культурного наследия становится смещение акцента в сторону превентивной консервации, что позволяет существенно снизить существующие риски.

Применение методов превентивной консервации способствует сохранению артефактов в первозданном виде, значительно повышая их культурологический и источниковедческий потенциал для будущих исследований.

Для широкого распространения методов превентивной консервации в отечественной практике необходимо формирование единого понимания данного термина среди специалистов, популяризаторская и просветительская деятельность, внедрение образовательных программ в систему высшего и средне-профессионального образования.

Глава 4

ПРЕВЕНТИВНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ КАК МЕТОД СОХРАНЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ ИЗ МЕТАЛЛА

4.1 Опыт и перспективы использования метода микросреды в актуальной музейной практике

Проблема сохранения историко-культурного наследия, хранящегося в фондах музеев, всегда стояла остро. Активная выставочная деятельность музеев, увеличение масштабов археологических исследований, значительно возросших в последние годы, существенно расширили круг вопросов, связанных с обеспечением сохранности экспонатов. О масштабах данной проблемы можно судить по оценочным данным, приведенным в документе 2010 г. «О сохранности культурных ценностей, находящихся в фондах музеев Российской Федерации». Согласно ему: «... на момент завершения проверки (1 января 2010 г.) установлено фактическое наличие в музеях разных уровней 73,14 млн. предметов. Более половины всех музейных предметов и музейных коллекций не проходят своевременную реставрационную и консервационную профилактику, более 15% всех предметов нуждаются в полнообъемной научной реставрации. На каждом квадратном метре фондохранилищ хранится и подготавливается к реставрации в среднем более 200 предметов...»¹.

В настоящее время ситуация только ухудшается. В 2023 г. в России функционировало 3 119 музеев, принадлежащих различным ведомствам и

¹ О сохранности культурных ценностей, находящихся в фондах музеев Российской Федерации // РусКультурЭкспертиза [сайт]. URL: https://rosculturexpertiza.ru/files/1244/document_1244.pdf (дата обращения: 25.11.2024).

организациям. Музейный фонд насчитывал 111 342 433 предмета. Самым многочисленным фондом среди всех предметов стали археологические артефакты. Этот фонд включает в себя более 20 млн. предметов¹.

Вряд ли можно считать ошибочным предположение, что значительное количество объектов, требующих реставрации, представляет собой артефакты, извлеченные в ходе археологических раскопок. По данным Министерства культуры Российской Федерации за 2023 г., всего было отреставрировано 10 042 археологических предмета, что составляет 0,0005 % от общего количества².

К музейным хранилищам, выставочным пространствам и процессам транспортировки предъявляются жесткие требования, которым они должны соответствовать для поддержания благоприятных условий сохранения коллекций. Эти условия принято обозначать термином «музейный климат». К нему прежде всего относятся: температура и влажность воздушной среды, подвижность воздушных потоков, газовый состав и запыленность воздуха, естественное и искусственное освещение.

Из всех перечисленных факторов для сохранения археологического металла первостепенное значение имеют температура и влажность воздуха. Именно их параметры, тесно взаимосвязанные между собой, определяют скорость физико-механического и физико-химического старения. Действие этих факторов на материалы настолько существенно, что оптимизация температурно-влажностного режима является основным вопросом музейной климатологии. Как отмечает Ю. Ю. Оганесова в своем диссертационном исследовании: «Особую значимость среда нахождения музейных коллекций имеет именно для нашей страны, поскольку на обширном пространстве России климатические условия очень разнообразны: от влажного

¹ Музеи и зоопарки Российской Федерации в цифрах 2023 год // АИС «Статистика» [сайт]. URL: <https://stat.mkrf.ru/upload/iblock/759/7593bd1283c1ebdffe26d21bccb23cc1.pdf> (дата обращения: 25.11.2024).

² Музеи и зоопарки Российской Федерации в цифрах 2023 год // АИС «Статистика» [сайт]. URL: <https://stat.mkrf.ru/upload/iblock/759/7593bd1283c1ebdffe26d21bccb23cc1.pdf> (дата обращения: 25.11.2024).

субтропического климата на Черном море до муссонного на Дальнем Востоке»¹.

Формирование музейного климата (микроклимата) – сложный процесс. Он зависит от множества факторов: здания хранилища и музея, от строительно-конструктивных форм, архитектурно-планировочного решения внутреннего пространства, состояния сохранности здания, климатических условий района расположения музея и т.п. Огромную роль играет система инженерного обеспечения строений. Прежде всего, они должны быть оборудованы современными системами отопления, вентиляции и кондиционирования, стабильно обеспечивающими требуемые параметры воздушной среды².

Если все указанные требования соблюдены, температура и влажность в хранилище и залах музея для комплексных археологических коллекций должны быть в следующих пределах: $T +18\pm 1^{\circ}\text{C}$; RH (относительная влажность) $55\pm 5\%$ ³. Хотя требуемые показатели должны поддерживаться на постоянном уровне, большинство музеев не соответствуют установленным стандартам. В профессиональной среде хорошо известно, что из-за неудовлетворительных условий хранения в музеях возникает необходимость в регулярном проведении трудоемких реставрационных работ по укреплению культурных ценностей⁴.

Даже при идеальном соблюдении всех необходимых условий проблема, связанная с хранением археологических материалов, остается актуальной. В настоящее время распространена практика совместного хранения археологических находок из различных материалов в едином пространстве при стандартных условиях, предусмотренных для комплексного хранения.

¹ Оганесова Ю. Ю. Превентивная консервация как метод сохранения музейных коллекций.: дисс. ... канд. культурологии: 24.00.03. СПб., 2013. С. 5

² Музейное хранение художественных ценностей. Практическое пособи. М.: ГосНИИР, 1995. С. 9–12.

³ Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций. Приложение 4-5 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672925> (дата обращения: 15.01.2025).

⁴ Бобров Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства: закономерности и противоречия. М., 2004. С. 173–176.

Однако такой подход не учитывает важный факт: для правильного сохранения металлических артефактов, керамических изделий, предметов из органических материалов и других находок требуются строго индивидуальные параметры микроклимата¹.

У железа, загрязненного солями, коррозия может происходить при относительной влажности выше 12 % относительной влажности и увеличивается пропорционально ее уровню, становясь довольно быстрой при значениях выше 50 %. Загрязненные солями медь и ее сплавы подвержены умеренному риску коррозии при относительной влажности выше 42 %, риск возрастает по мере повышения относительной влажности и становится очень высоким при значениях выше 68 процентов².

Создание чрезмерно низкого уровня относительной влажности во всем помещении потенциально опасно для находящихся в нем предметов. Например, органические материалы подвергаются необратимым изменениям: они теряют влагу, становятся ломкими и уменьшаются в размерах. Стекланные предметы с нестабильной структурой могут претерпевать химические трансформации, что ведет к нарушению их целостности. Критический порог влажности, при котором начинаются повреждения, составляет 30 %³. Выделение отдельных помещений со специальным режимом для каждой группы предметов в настоящее время практически невозможно. Особенно эта проблема актуальна для небольших музеев регионального и областного значения. В контексте климатического контроля важно отметить, что в Эрмитаже, по данным на 2005 г., работали три системы кондиционирования воздуха. В одних случаях, как, например, в Галерее драгоценных металлов, удастся избежать колебаний относительной

¹ Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672925> (дата обращения: 15.01.2025).

² Rimmer M., Thicket D. Watkinson D., Ganiaris H. Guidelines for the storage and display of archaeological metalwork // Online Research Cardiff [сайт]. URL: https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/61283/1/Storage_Display_Metalwork_2ndPP.pdf (дата обращения: 15.01.2024).

³ Там же.

влажности, в других – нет. Так, в части Нового Эрмитажа, в силу специфики планировки внутреннего пространства, по окончании работы музея возникают скачки относительной влажности. Для стабилизации микроклимата в залах и хранилищах музея применяются местные приборы осушения-увлажнения¹.

Спустя 20 лет Эрмитаж стал лидером в музейной климатологии не только в России, но и в мире. В настоящее время музей располагает полным спектром новейших технологий климатического контроля, известных в международной практике. В марте 2023 г. на телеканале «Культура» состоялась премьера программы М. Б. Пиотровского, рассказывающей о климатических системах Эрмитажа. В выпуске «Климатологи. Компромисс с воздухом» были рассмотрены принципы их работы². Однако, как отмечает заведующая лабораторией климатического контроля Эрмитажа Т. Ф. Большакова: «Микроклимат в музее сильно зависит от погоды на улице. У нас летом сыро, но не очень – до 60 %. Зимой, наоборот, очень сухо...»³. Даже при всех существующих системах не всегда удастся избежать скачков влажности, особенно при переходе с зимнего периода на летний.

Если учесть, что колебания происходят каждый год, можно только представить, какой вред они наносят артефактам (*приложение 1-2*). Этот факт отмечает как Т. Ф. Большакова: «Для любого исторического экспоната резкое изменение условий пребывания – огромный стресс...»⁴, так и М. Б. Пиотровский: «... На самом деле, самое главное, чтобы все было постоянно и стабильно»⁵.

¹ Большакова Т. Ф., Алифференко В. Э. Опыт научнопрактической работы по мониторингу и стабилизации условий окружающей среды в Государственном Эрмитаже // Материалы научно-практической конференции «Исследования в консервации культурного наследия». Москва, 12-14 октября 2004 г. М., 2005. С. 31-32.

² Эрмитаж. Климатологи. Компромисс с воздухом // Smotrim [сайт]. URL: <https://smotrim.ru/video/2578793> (дата обращения: 16.01.2025).

³ Какую погоду заказывает Эрмитаж? В музее идут за климатом, а не против него // Аргументы и факты SBP [сайт]. URL: https://spb.aif.ru/culture/kakuyu_pogodu_zakazyvaet_ermitazh_v_muzee_idut_za_klimatom_a_ne_protiv_nego (дата обращения: 16.01.2025).

⁴ Эрмитаж готовится к зиме: как контролируют микроклимат возле картин? // Рамблер [сайт]. URL: <https://news.rambler.ru/weather/51510595-ermitazh-gotovitsya-k-zime-kak-kontroliruyut-mikroklimat-vozle-kartin/> (дата обращения: 16.01.2025).

⁵ Эрмитаж. Климатологи. Компромисс с воздухом // Smotrim [сайт]. URL: <https://smotrim.ru/video/2578793> (дата обращения: 16.01.2025).

Наши приборные наблюдения за параметрами температуры и влажности, которые велись в течение года в хранилищах археологических предметов в трех музеях, расположенных в разных географических точках нашей страны, показали, насколько существенны эти колебания. О них будет подробно рассказано во втором параграфе данной главы.

В нормативном документе «Единые правила организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций» в пункте 11.3 есть следующие указания: «Колебания температуры и влажности наносят большой ущерб коллекциям. Температура и относительная влажность не должны выходить за диапазон значений, при которых могут произойти физические или химические повреждения предметов коллекции...»¹. Для каждой группы материалов (ткани, кости, кожи, металла и т.д.) необходимо создавать свои условия хранения, что также отмечено в вышеуказанном документе в пункте 11.4: «Учитывая, что температура, относительная влажность и их изменения влияют на все типы старения и разрушения музейных материалов: физический, химический и биологический, а степень и механизмы этой зависимости отличаются для различных материалов в коллекциях, не допускается установление единого универсального диапазона температуры и относительной влажности для всех типов коллекций»². Но даже если существует идеальная ситуация и удастся соблюсти все вышеуказанные параметры, она все равно не решает проблем, связанных с хранением археологических материалов. Как правило, археологические коллекции, состоящие из разных материалов, хранятся в одном помещении и в одних и тех же условиях, установленных для комплексного хранения. Как отмечает М. Б. Пиотровский в своем авторском

¹ Приказ Министерства культуры Российской Федерации от 23.07.2020 г. № 827. Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций. Ст. 11.3 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672925> (дата обращения: 17.01.2025).

² Приказ Министерства культуры Российской Федерации от 23.07.2020 г. № 827. Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций. Ст. 11.4 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672925> (дата обращения: 17.01.2025).

выпуске: «Если мы хотим, чтобы произведения искусства сохранялись вечно, то мы должны поместить их в помещение, куда люди заходить не должны»¹. В его словах есть доля истины, однако существует и другой путь преодоления этой сложной ситуации.

В рамках нашей работы наибольший интерес представляет использование не различных установок кондиционирования, а сбалансированных сорбентов и технологии создания бескислородной среды. Решение проблемы может быть достигнуто с помощью одного из наиболее эффективных и перспективных методов современной превентивной консервации — создания микросреды в замкнутом изолированном пространстве. Такая контролируемая среда с заранее определенными параметрами создается отдельно от общего объема помещения и обеспечивает надежную защиту предметов. Важно отметить, что поддержание оптимальных условий необходимо не только во время экспонирования артефактов, но и при их хранении, а также во время проведения различных технологических операций с ними.

Микросреда формируется за счет использования упаковки (например, контейнера), в которую помещается один или несколько специализированных материалов: влагопоглотитель для снижения относительной влажности, газовый сорбент для улавливания определенных загрязняющих веществ или поглотитель кислорода для создания бескислородной среды, препятствующей окислению. Понимание свойств, закономерностей и механизмов разрушения археологического металла позволяет эффективно использовать эти материалы для создания микросред.

Таким образом, основное внимание при таком подходе уделяется стратегиям профилактической сохранности, а не интервенционной обработке. Данный подход к хранению и демонстрации предметов предпочтительнее, чем

¹ Эрмитаж. Климатологи. Компромисс с воздухом // Smotrim [сайт]. URL: <https://smotrim.ru/video/2578793> (дата обращения: 16.01.2025).

реагирование на проблемы по мере их возникновения. Он позволяет избежать повреждений и сохранить аутентичное состояние артефакта.

Хранение предметов в микросреде сегодня используют многие музеи мира. Среди них – Британский музей, Музей Метрополитен, Филдовский музей естественной истории, Музей археологии в Аликанте, Музей доисторического периода и ранней истории в Берлине, Национальный историко-этнографический музей в Сакуре (Япония), Эрмитаж и т.д.¹

В частности, в издании *Guidelines for the Storage and Display of Archaeological Metalwork* (2013 г.) рекомендуется хранить археологический металл в контейнерах с помещенным внутрь поглотителем влажности – силикагелем². В руководстве уделяется внимание практическим аспектам упаковки и делается акцент на необходимости контроля параметров относительной влажности среды внутри изолированного объема.

Это важное замечание, поскольку полностью избежать воздухообмена невозможно. Как показывает опыт, часть атмосферного воздуха главным образом проникает через крышку. Аналогичные рекомендации по использованию пластиковых контейнеров мы находим в руководстве по уходу за археологическими коллекциями под редакцией Шарлотты Ньютон и Клиффорда Кука (Канада).

В частности, приводится описание хранения небольших предметов из металла в полиэтиленовых пакетах с этикетками и застежками-молниями в одной коробке с помещенным в нее высушенным силикагелем³. Максимальное осушение воздуха (ниже 10 %) внутри условно герметичного объема применяется для сохранения археологических предметов из железа,

¹ По материалам доклада Дмитриева О. К., Семеновой Н. В., Сенаторовой О. Ю. «Создание микросреды как способ решения проблемы хранения археологического металла с активной коррозией. Барьерные пленки.», озвученного на конференции «Нерадовские чтения» 26 апреля 2024 г. // URL: https://vk.com/wall-34887597_9097?ysclid=m6hjalibe340561901 (дата обращения: 16.01.2025).

² Rimmer M., Thicket D., Watkinson D., Ganiaris H. *Guidelines for the storage and display of archaeological metalwork* // Online Research Cardiff [сайт]. URL: https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/61283/1/Storage_Display_Metalwork_2ndPP.pdf (дата обращения: 16.01.2024).

³ *Caring for metal objects* // Government of Canada. [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/prep-silica-gel.html> (дата обращения: 15.01.2025).

содержащих гигроскопичные хлориды и акаганеит. Защитить артефакты от активного коррозионного воздействия без экстремального снижения показателей влажности практически невозможно. На основе полученных экспериментальных данных можно утверждать, что контролируемая среда значительно снижает негативное влияние колебаний параметров окружающей атмосферы.

При регулировании относительной влажности в закрытых герметичных объемах, помимо высушивания влаги сорбентом, применяют буферизацию. Под этим термином понимают поддержание относительной влажности с заданными показателями в определенном пространстве. Буферизация может потребоваться для предметов из смешанных материалов, чувствительных как к сухим, так и к влажным условиям.

Умеренный уровень относительной влажности – это диапазон, рекомендуемый для композитных объектов, содержащих как металлические, так и органические материалы. В качестве примера можно привести нож с рукояткой из кости или бронзовую накладку на коже. Это одна из самых сложных задач в хранении. При комбинации материалов с различными требованиями к условиям хранения подходящий уровень ухода обычно определяется наиболее уязвимым компонентом¹. В таких случаях необходимо выбирать компромиссный уровень относительной влажности, например, в рамках 40–50 %. В целом, для смешанных коллекций рекомендуется поддерживать постоянную относительную влажность воздуха в достаточно широком диапазоне: выше 25 % и ниже 65 %².

Несмотря на действенность метода поддержания заданной влажности в замкнутом объеме, в особо трудных случаях этих усилий может быть недостаточно. При реставрации так называемого Креста Ферриленда,

¹ Marjorie K. S. The Care and Handling of Art Objects: Practices in The Metropolitan Museum of Art. N. York. 2019. P.31–32.

² Relative Humidity and Temperature // Northern States Conservation Center [сайт]. URL: <https://www.collectioncare.org/relative-humidity-and-temperature> (дата обращения: 15.01.2025).

выполненного в сложной ювелирной технике и состоящего из железа, латуни и золота, канадские специалисты столкнулись с множеством проблем.

Хотя обработка этого композитного археологического предмета включала механическую очистку, экстракцию солей и стабилизацию, рецидивной коррозии избежать не удалось. Разрушения продолжились и после помещения в хранилище с силикагелем. Замедлить коррозию удалось после помещения креста в герметичный контейнер с минимальными показателями кислорода и относительной влажности.

Чтобы создать бескислородную и сухую среду, использовали поглотитель водяного пара и кислорода типа RP-A¹. Крест на опоре был покрыт корпусом из оргстекла, а затем помещен в пароизоляционный мешок из барьерной пленки Escal, которая выполнила роль герметичного контейнера. Она обладает очень высокими барьерными свойствами, что открывает большие перспективы ее использования для создания микросред с необходимыми показателями. Пленка Escal представляет собой трехслойный композитный материал. Внешний слой – полипропилен, в центре маленькие керамические пластинки в связующем растворе из поливинилового спирта обеспечивают турбулентный путь для контролирования газообмена, а внутренний слой из полиэтилена обеспечивает теплоизоляцию². В нашей работе данная пленка не использовалась, так как она производится за границей, и в связи с нестабильной геополитической обстановкой ее трудно достать.

Однако подобный эксперимент с использованием барьерной пленки Escal был проведен в 2004 г. на базе Филдовского музея (США) и длился на протяжении 6 лет. Всего в рамках данной работы было задействовано 875 предметов из медных и черных сплавов. Для контроля коррозии

¹ Caring for metal objects // Government of Canada. [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/archaeological-collections.html> (дата обращения: 15.01.2025).

² Brow J. P. The Field Museum archaeological metals project: Distributed, in situ microenvironments for the preservation of unstable archaeological metals using Escal barrier film // Objects Specialty Group. 2010. Vol 17.P. 133–146.

использовали осушающий силикагель или поглотитель кислорода, тем самым создавая среду, не позволяющую развиваться деструктивным процессам. На одной стороне была напечатана белая полоса для даты, которая позволяла маркировать упаковку. В 2010 г., спустя 6 лет после начала эксперимента, был проведен осмотр предметов. Он показал, что 836 упаковок сохранили показатель внутренней относительной влажности на уровне 10 % или ниже. Лишь в 39 упаковках (около 5 % от общего числа) уровень относительной влажности составил 20 % и выше¹. Таким образом, этот метод доказал свою высокую эффективность.

По свидетельству О. Ю. Сенаторовой, опыт использования барьерной пленки Escal в практике сохранения археологических находок из металла есть и у сотрудников Эрмитажа. Она поделилась им в совместном докладе «Создание микросреды как способ решения проблемы хранения археологического металла с активной коррозией», который был представлен 26 апреля 2024 г. на IX Международной научно-практической конференции «Нерадовские чтения», проводимой Русским музеем².

О. Ю. Сенаторова отметила: «Систематическая работа по помещению музейных предметов в микросреду началась в Эрмитаже в 2014 г., а в 2017 г. была упакована первая партия, около 1 000 свинцовых пломб из отдела нумизматики. В конце 2023 г. группой реставраторов археологического металла была создана микросреда для 2 000 предметов с активной коррозией из свинца, бронзы и железа. Преимущественно использовалась пленка Escal Neo, поглотители влаги (силикагель) и бумажный индикатор влажности. Проведенный в конце 2023 г. мониторинг сохранности запакованных в Эрмитаже предметов в 2017 г. показал прекрасные результаты: 100 % экспонатов не демонстрируют признаков рецидивной (повторной) коррозии.

¹ Brow J. P. The Field Museum archaeological metals project: Distributed, in situ microenvironments for the preservation of unstable archaeological metals using Escal barrier film // Objects Specialty Group. 2010. Vol 17.P. 133–146.

² «Нерадовские чтения: Хранение, исследование, реставрация музейных предметов и коллекций. История, современное состояние и перспективы развития. К 125-летию службы Государственного учета музейного фонда Русского музея (1898–2023)» // Русский музей [сайт]. URL: <https://www.rusmuseum.ru/upload/medialibrary/a0e/Nerad%202024.pdf> (дата обращения: 16.01.2025).

В ряде случаев упаковка была вскрыта, и отсутствие коррозионных очагов было подтверждено в результате осмотра под микроскопом»¹.

Еще одно направление в сохранении историко-культурного наследия – использование отбалансированных сорбентов, представляющих собой вещества, способные поддерживать заданные параметры влажности в герметичном объеме. Отбалансированные сорбенты широко применяются в мировой выставочной деятельности. В Эрмитаже первый опыт использования витрины этого типа связан с экспозицией искусства Франции XV–XVI вв., на которой демонстрировались лиможские эмали.

Их особенность заключалась в том, что стабильность экспонатов могла быть обеспечена в условиях относительной влажности ниже 40 %. Для этого в 80-х гг. прошлого века была сконструирована витрина со специальным отсеком, расположенным под экспозиционным объемом. В нем разместили 40 кг высушенного силикагеля. Пятилетний опыт использования и контроля климата внутри витрины показал перспективность применения такой технологии. За это время силикагель самобалансировался и эффективно поддерживал заданные параметры, не требуя ежегодного кондиционирования².

Свойства адсорбентов постоянно совершенствуются. В настоящее время в Эрмитаже в качестве влажностного буфера преимущественно используют арт-сорб и про-сорб³. Их влагоемкость в 4–5 раз больше влагоемкости обычного силикагеля. Эти материалы успешно используются как на временных выставках, так и на постоянных экспозициях⁴. Подтверждением

¹ По материалам доклада Дмитриева О. К., Семенов Н. В., Сенаторовой О. Ю. «Создание микросреды как способ решения проблемы хранения археологического металла с активной коррозией. Барьерные пленки.», озвученного на конференции «Нерадовские чтения» 26 апреля 2024 г. // URL: https://vk.com/wall-34887597_9097?ysclid=m6hjalibe340561901 (дата обращения: 16.01.2025).

² Большакова Т. Ф., Алиференко В. Э. Микроклимат помещений музея и способы стабилизации в Эрмитаже. Музейные витрины // Эрмитажные чтения памяти Б.Б. Пиотровского. Тезисы докладов. СПб., 2004.

³ Климатические кассеты Арт-Сорб // Современные Музейные Технологии [сайт] URL: <http://temusmt.ru/artisorb> (дата обращения: 20.01.2025).

⁴ Большакова Т.Ф., Алиференко В.Э. Микроклимат помещений музея и способы стабилизации в Эрмитаже. Музейные витрины // Эрмитажные чтения памяти Б.Б. Пиотровского. Тезисы докладов. СПб., 2004.

эффективности использования данных адсорбентов стали показания относительной влажности в течение отопительного сезона. В то время как в зале относительная влажность опускалась до 15–20 %, в витрине нижний предел фиксировался на отметке 40 %¹.

Обоснованность использования в выставочной деятельности витрин, способных поддерживать или сохранять заданные параметры, находит все больше подтверждений как за рубежом, так и в нашей стране. Особенно интересен опыт зарубежных коллег по использованию в передвижных выставках небольших микроклиматических витрин, которые одновременно являются и выставочными, и транспортными².

Такой подход помогает снять целый ряд проблем, связанных с неизбежной чередой изменений окружающей среды при транспортировке на временные выставки. При традиционном подходе предметы из привычной среды сначала попадают в упаковочную тару, затем – в условия принимающей стороны. При возвращении вся эта цепочка повторяется в обратном порядке. Хорошо себя зарекомендовали климатические рамы PROTECT фирмы HALBE для сохранения плоских музейных объектов. Их высокая надежность была подтверждена испытаниями в климатической камере с управляемыми параметрами воздушной среды. В качестве успешного отечественного решения по поддержанию оптимальных микроклиматических условий для музейных экспонатов можно отметить разработку специальных киотов, предназначенных для защиты икон в действующей церкви³.

При создании микроклимата в замкнутом пространстве чаще всего ориентируются на показатели относительной влажности, что вполне

¹Большакова Т. Ф., Алифференко В. Э. Опыт научно-практической работы по мониторингу и стабилизации условий окружающей среды в Государственном Эрмитаже // Материалы научно-практической конференции «Исследования в консервации культурного наследия». Москва, 12-14 октября 2004 г. М., 2005. с. 34.

² Busshard E. Klimavitrinen für Gemälde // *Restauro*. 1990. № 3. P. 176-180.

³Дорохов В. Б., Колегаев И. С. Использование современных технологий обеспечения микроклиматических условий сохранности музейных предметов – преимущества и риски // Материалы международной научно-практической конференции. «Исследования в консервации культурного наследия. Вып.3.». Москва, 9-11 ноября 2010 года. М., 2012. С. 9599.

оправдано. Однако в ряде случаев, как это было показано выше, этого недостаточно. Тогда прибегают к созданию бескислородной среды.

В качестве примера можно привести сохранение Американской Декларации Независимости в герметичной камере с гелием или Шигирского идола, находящегося в краеведческом музее в Екатеринбурге, который хранится в специальной витрине, заполненной инертным газом.

Одной из первых попыток применения инертных газов при создании микросреды для археологических предметов в нашей стране можно считать запайку нескольких свинцовых пломб в стеклянные колбы в Эрмитаже в 1974 г. Аналогичную технологию применили и в Музее Востока при сохранении хрупкого серебряного кубка. Особенность метода заключалась в том, что в колбы вместо обычного воздуха закачивался аргон¹. Из-за высокой стоимости и сложности реализации метод хранения в инертных газах используется исключительно для особо ценных экспонатов.

Более доступной и широко применяемой технологией в производстве музейного оборудования является изготовление витрин, внутреннее пространство которых заполнено смесью азота и водяных паров. Такие витрины, по мнению специалистов, отличаются простотой установки и легкостью обслуживания.

Эффективное применение принципов превентивной консервации при хранении археологических находок из металла демонстрирует совместная деятельность специалистов из Национального музея Удмуртской республики и Физико-технического института УрО РАН. В своей работе они применили широко известный метод использования ингибиторов коррозии – специальных химических соединений, которые эффективно замедляют или полностью останавливают коррозионные процессы.

¹ По материалам доклада Дмитриева О. К., Семенов Н. В., Сенаторовой О. Ю. «Создание микросреды как способ решения проблемы хранения археологического металла с активной коррозией. Барьерные пленки.», озвученного на конференции «Нерадовские чтения» 26 апреля 2024 г. // URL: https://vk.com/wall-34887597_9097?ysclid=m6hjalibe340561901 (дата обращения: 16.01.2025).

Разработанный сотрудниками способ заключается в укладке археологических предметов из металла в закрывающиеся коробки, внутренняя поверхность которых была обработана ингибиторными пленкообразующими составами (бензотриазолом). Как отмечают в совместной статье А. М. Дрофман и Т. И. Останина: «Более чем 10-летний срок использования ингибиторов в музейном хранении дает возможность утверждать, что в закрытом пространстве ингибированные составы защищают металлы в течение длительного времени»¹.

Анализ практического применения методов превентивной консервации как в мировом масштабе, так и в отечественной практике показывает высокую результативность данного подхода к сохранению культурного наследия. Несмотря на свою эффективность, метод микросреды остается малоиспользуемым в российской практике консервации археологических находок из металла, что значительно тормозит процесс внедрения данного метода в профессиональную практику.

Зарубежная практика демонстрирует более широкий подход к изучению метода микросреды: теоретические исследования и практические наработки широко освещены в профессиональной литературе. С каждым годом наблюдается устойчивый рост публикаций на эту тему, что свидетельствует о большом потенциале направления.

Однако и в международном профессиональном сообществе существует ряд дискуссионных вопросов, требующих прояснения. До настоящего времени не выработано единого алгоритма применения метода микросреды для хранения археологических материалов. Основная часть методических указаний посвящена организации условий содержания археологических находок в музейных фондохранилищах. Опрос, проводимый английскими коллегами из Кардиффского университета, в котором приняли участие

¹ Дрофман А. М., Останина Т. И. Опыт консервации музейных коллекций археологического металла // Российская археология. 2001. № 2. С. 135–138.

90 респондентов (реставраторов, археологов, хранителей и т.д.) из 23 стран, показал:

- 1) практика различных учреждений и частных лиц сильно различается;
- 2) 38 % респондентов не следовали никаким опубликованным руководствам или не знали о них;
- 3) ни один из методов не основан на полном наборе данных, подтверждающих эффективность безопасного хранения артефактов в микросреде¹.

Результаты аналогичного исследования, проведенного нами в России, показали существенный разрыв в понимании превентивной консервации: большинство опрошенных знают только о климатических факторах, но не имеют представления о микросреде как о важном элементе сохранения культурного наследия.

Основные выводы. В завершение данного параграфа сформулируем основные выводы. Первые попытки применения метода микросреды в отечественной музейной практике датируются 1970-ми годами. Его использование было ограничено лишь ведущими музеями в рамках долгосрочного хранения и не получило широкого распространения. В настоящее время исследования и разработки в этом направлении продолжают осуществляться преимущественно в стенах крупных музеев, где сосредоточены необходимые ресурсы и экспертный потенциал. Одним из лидеров в области изучения микросреды для археологических находок из металла является Эрмитаж. Тем не менее, приходится констатировать, что стандартизация процессов в настоящий момент еще ведется и не завершена. Для дальнейшего совершенствования работы с методом микросреды в музейной сфере необходимо разработать единую стратегию ее использования: от подготовки и проведения археологических работ до организации

¹ Thunberg J. C., Watkinson D. E., Emmerson N. J. Desiccated microclimates for heritage metals: creation and management. // Online Research Cardiff [сайт]. URL: <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/133861/1/Thunberg%20et%20al.%202020.%20Studies%20in%20Conservation.pdf> (дата обращения: 20.01.2025).

долгосрочного музейного хранения. При этом она должна быть эффективной, предсказуемой, осуществимой и опираться на количественные данные.

4.2 Методика создания микросреды для хранения археологических источников из металла и ее экспериментальное подтверждение

Защита музейных ценностей представляет собой многогранную систему действий, главной целью которой является обеспечение целостности и сохранности каждого предмета коллекции. Для достижения этой задачи разрабатывается и реализуется целый комплекс мероприятий, направленный на создание и поддержание специальной среды хранения. Ключевым элементом такой системы выступает контроль микроклимата, включающий в себя регулирование температуры, влажности, освещенности и других параметров. Современные технологии позволяют поддерживать необходимые условия с помощью комплексных систем инженерного обеспечения, объединяющих функции отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Тем не менее, даже при использовании самых инновационных систем контроля климата в музее, невозможно достичь идеальных условий хранения для всех музейных предметов, имеющих различный состав и состояние сохранности. В реальности лишь немногие музеи располагают хранилищами, спроектированными с учетом всех необходимых требований – большинство вынуждено хранить свои коллекции в зданиях, которые изначально строились для других целей.

Фондохранилище Нижегородского государственного историко-архитектурного музея-заповедника (НГИАМЗ) на базе которого проводилась основная экспериментальная часть настоящего диссертационного

исследования не является исключением. В 2021 г. планировалось построить специализированное хранилище археологических материалов по индивидуально разработанному проекту, но в силу разных причин, это строительство откладывается на неопределенный срок (*приложение 9*).

Несмотря на усилия музейных работников и хранителей НГИАМЗ, полностью исключить перепады относительной влажности в период смены сезонов оказывается невозможным. Таким образом, сохранение музейных экспонатов представляет собой серьезную проблему для многих музеев, включая Нижегородский государственный историко-архитектурный музей-заповедник. Особую сложность в этом отношении представляют археологические находки из металла.

Современный этап развития музейной деятельности характеризуется появлением инновационных материалов и технологий, которые открывают новые возможности для совершенствования существующих систем хранения музейных предметов. Технологический прогресс позволяет не только дополнить традиционные методы хранения, но и в ряде случаев предложить новые подходы к организации сохранности экспонатов.

Особое внимание стоит уделить появлению усовершенствованных упаковочных материалов и современных сорбентов, позволяющих моделировать и поддерживать искусственный микроклимат в ограниченных (условно герметичных) объемах. Несмотря на успешное применение метода микросреды в западных странах для хранения артефактов, его прямое использование в России невозможно без предварительной адаптации. Необходимы дополнительные исследования, чтобы определить оптимальные методы контроля, подобрать подходящие упаковочные материалы и сорбенты, учитывая специфику российских условий.

Для снижения указанных рисков и оптимизации условий хранения археологических предметов из металла (железа, меди, медных сплавов) и смежных материалов нами была проведена серия экспериментов по созданию микросреды с заданными параметрами. Помимо НГИАМЗ, исследования

осуществлялись в Дербентском музее-заповеднике (замер показаний окружающей среды) и Государственном историко-археологическом музее-заповеднике «Херсонес Таврический» (совместно с сотрудниками проводился эксперимент по изучению герметичности контейнеров). Также были получены консультации у коллег из Эрмитажа, Кунсткамеры и ГОСНИИР.

В процессе подготовки к экспериментам были поставлены следующие задачи:

- произвести с помощью приборной базы (с государственной поверкой) наблюдения за температурой и относительной влажностью окружающей среды в музейных хранилищах в течение года;
- подобрать оборудование и материалы, необходимые для создания микросред с заданными параметрами. При этом учитывалась отечественная специфика, значительно отличающаяся от зарубежной. Основными критериями отбора материалов стали простота использования, финансовая и физическая доступность;
- выработать механизмы объективного контроля и фиксации результатов эксперимента;
- смоделировать микросреду в замкнутом герметичном объеме с относительной влажностью ниже 10 % для хранения предметов из железа, меди и ее сплавов, подверженных рецидивной коррозии¹;
- смоделировать микросреду в замкнутом герметичном объеме с относительной влажностью около 45 %, приемлемую для хранения предметов из смешанных материалов;
- смоделировать бескислородную среду, которая может быть использована для хранения сильно разрушенных материалов или материалов, которые какое-то время необходимо сохранить влажными.

¹ Thickett D. Critical Relative Humidity Levels and Carbonyl Pollution Concentrations for Archaeological Copper Alloys // In Proceedings of Metal 2016: Interim Meeting of the ICOM-CC Metals Working Group, New Delhi, India, 26-30 September 2016. New Delhi, India. Article 2016. P. 180–187.

Поддержание и мониторинг оптимальных условий окружающей среды одна из главных задач и одновременно проблем в процессе сохранения историко-культурного наследия. В приказе Министерства культуры РФ от 23 июля 2020 г. № 827 в пункте 11.6 прописывается: «Мониторинг температуры и влажности следует проводить регулярно. При отсутствии автоматической системы мониторинга и регистрации данных на электронных носителях дата, время и место проведения измерений должны быть задокументированы в журнале... Количество и распределение точек мониторинга зависит от здания и системы регулирования микроклимата...»¹. На практике приходится сталкиваться с ситуацией, когда показания записываются утром и вечером. Подобная частота измерений не обеспечивает достаточного объема данных для корректного отображения реальной ситуации.

С целью выявления суточных и сезонных колебаний была произведена серия замеров окружающей среды внутри музейных хранилищ. Всего в эксперименте приняли участие 3 музея: Дербентский музей-заповедник, Нижегородский государственный историко-архитектурный музей-заповедник, Музей-заповедник «Херсонес Таврический». Показания фиксировались ежедневно каждый час в течение года с помощью датчика Eclerk M-11-RHT. Всего было получено более 50 000 контрольных точек измерения. Измерительные приборы показали, что проблема повышенной влажности существует во всех музейных хранилищах.

Особенно скачки заметны в межсезонный период (зима – лето), когда отключают отопление. Например, в хранилище одного из музеев в зимнее время (декабрь-март) показания влажности колебались от 25 до 32 %, температура находилась в диапазоне 24°C. Начиная с конца марта влажность

¹ Приказ Министерства культуры Российской Федерации от 23.07.2020 г. № 827. Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций. Ст. 11.6 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672925> (дата обращения: 17.01.2025).

начала резко расти и к середине апреля составляла 43 %. К середине июня этот показатель вырос до 60 %, а в августе – до 72 % (*приложение 10*).

В ходе исследований выявлено, что влажность в течение года подвержена частым и значительным колебаниям, превышающим установленные нормативные значения. Это представляет серьезную опасность для археологических металлических артефактов, особенно тех, которые наиболее подвержены рецидивной коррозии. Музейным хранителям следует уделять особое внимание этим предметам и проводить их регулярные, более частые осмотры.

Поскольку создание идеальных условий хранения затруднено из-за отсутствия специализированных хранилищ и других объективных факторов, необходимо активно внедрять методы превентивной консервации, такие как создание контролируемого микроклимата в герметичных контейнерах. Это позволит минимизировать риски повреждения и сохранить ценные исторические памятники.

В реставрационной деятельности используются наработки, инструменты и приборы из разных областей человеческой деятельности. Для решения поставленных задач были заимствованы идеи и материалы преимущественно из современной пищевой промышленности и торговли. Так, идея бескислородного хранения пришла из индустрии консервирования пищевых продуктов, кондиционирование воздуха – из строительной отрасли, использование пленки – из упаковочной и т.д.¹

Для достижения устойчивых параметров заданных показателей микросреды необходимо учитывать ряд факторов: барьерные свойства упаковки для хранения, тип и количество сорбентов (осушителя или поглотителя кислорода), количество влаги, содержащейся в артефактах и внутри замкнутого объема, частоту замены сорбента и открывания упаковки.

¹ Caple C. Preventive Conservation in Museums London. P. 20–25.

При работе с археологическими находками следует уделить особое внимание индивидуальным характеристикам каждого материала, поскольку именно от их правильного выбора зависит сохранность артефактов в будущем. Ниже будут рассмотрены основные компоненты для создания микросреды, задействованные в данном исследовании, с учетом специфики российского рынка (*приложение 11*).

Упаковка. В качестве упаковки может выступать любой тип физической конструкции, полностью изолирующий объект от остальной части помещения. Таким образом, упаковка является преградой от внешней среды. В зависимости от требований, предъявляемых к упаковке и поставленных задач, будут варьироваться ее физические свойства. Главным критерием выбора является инертность материала, чтобы он не выделял летучие вещества, вызывающие коррозию.

Эффективность защитных свойств упаковки зависит от типа используемого барьерного материала (точнее, от коэффициентов проницаемости материала для водяного пара или загрязняющих веществ, от которых она должна защищать) и ее герметичности. Существуют различные варианты упаковки, наиболее эффективными являются герметичные контейнеры и специальные барьерные пленки.

Герметичные контейнеры. На данный момент на отечественном рынке представлено большое количество контейнеров. Они отличаются по материалам корпуса (стеклянные, полиэтиленовые, полипропиленовые), конструкции крышек и их запоров, материалам уплотнителей, цвету и прозрачности.

При подборе контейнера в первую очередь нужно уделять внимание крышке, так как большая часть обмена водяного пара между внутренней и внешней сторонами контейнера будет происходить прежде всего через ее уплотнитель. Скорость этого обмена также зависит от разницы в

концентрации водяного пара между двумя средами¹. Правильно подобранные крышки наиболее важный фактор при оценке пригодности такой упаковки для хранения археологических артефактов. В музейном хранении предпочтение отдается полиэтиленовым или полипропиленовым контейнерам, так как они дешевле, практичнее и легче стеклянных.

На сегодняшний день в России представлено более десяти производителей таких контейнеров. В условиях широкого ассортимента упаковки при выборе между полиэтиленом и полипропиленом предпочтение стоит отдать последнему варианту. Во-первых, полипропилен – более жесткий материал, позволяющий использовать при хранении находок штабелирование (размещение контейнеров друг на друге), что недопустимо в отношении полиэтиленовых контейнеров, так как они подвержены сильной деформации. В результате крышка может разгерметизироваться, что приведет к удвоению скорости воздухообмена². Во-вторых, полипропиленовые контейнеры с компрессионными уплотнениями и запирающимися крышками имеют более низкую скорость воздухообмена, чем полиэтиленовые.

В нашей работе мы также использовали герметичные контейнеры из полипропилена. Этот материал нейтрален, так как основное его применение – пищевая промышленность. Визуально отличить контейнеры из полипропилена от полиэтиленовых практически невозможно. Для правильной идентификации необходимо обратить внимание на специальную маркировку, которая обычно располагается на внешней стороне задней поверхности контейнера. В этом месте также указываются основные характеристики изделия. Для обозначения материалов используются следующие знаки: полипропилен (5 PP), полиэтилен (02 PEHD, HDPE) (*приложение 12*).

¹ Thickett D., Odlyha M. Assessment of dry storage microenvironments for archaeological iron// The Conservation of Archaeological Materials: Current Trends and Future Directions. Postprints, Williamsburg 13–17 November 2010. P. 187–199.

² Rimmer M., Thickett D., Watkinson D., Ganiaris H. Guidelines for the storage and display of archaeological metalwork // Online Research Cardiff [сайт]. URL: https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/61283/1/Storage_Display_Metalwork_2ndPP.pdf (дата обращения: 16.01.2024).

Для упаковки крупногабаритных или нестандартных по форме предметов, не подходящих по размеру для обычных контейнеров, применяются специальные барьерные пленки. Их характеристики сильно различаются в зависимости от материала, используемого при их изготовлении.

Барьерные пленки производятся из полиэтилена, полипропилена и поливинилхлорида. Они обладают невысокими защитными свойствами и часто используются в качестве основы, на которую наносятся более стойкие химические полимеры. Наиболее распространенными являются полиамид (ПА), этиленвиниловый спирт (ЭВС) и поливинилиденхлорид (ПВДХ)¹.

Таким образом, пленка может иметь несколько слоев в зависимости от требуемых барьерных свойств (паронепроницаемость, влагонепроницаемость или кислородонепроницаемость). На данный момент лучшими пленками являются Marsvelseal и Escal, опыт применения которых описан выше. Несмотря на хорошие барьерные свойства, в нашей работе данные материалы не использовались, так как из-за нестабильной политической обстановки их трудно приобрести.

Мы охарактеризовали два варианта упаковочных материалов, обеспечивающих наилучшую защиту от проникновения водяного пара, кислорода и загрязняющих веществ. Существенным их недостатком является ограниченный доступ к объектам, так как при каждом вскрытии нарушается герметичность и быстрее истощается ресурс заложенных сорбентов.

Сорбенты. Правильный выбор влагопоглотителей и их грамотное использование – один из главных факторов для создания микросреды с необходимыми параметрами относительной влажности. Как в мировых, так и в российских музеях для контроля влажности в закрытых витринах и хранилищах широко используются сорбенты, такие как силикагель, а также

¹ Юнусов Э. Ш., Ежкова Г. О., Гарипов Р. М. Использование полимерных материалов как способ снижения микробной контаминации пищевых продуктов // Вестник технологического университета. 2015. Т.18, № 17. С. 262–265.

его аналоги, например, Desi Pak, ProSorb и ArtSorb¹. Альтернативными вариантами являются бентонитовая глина и цеолиты.

Силикагель, представляет собой аморфный диоксид кремния, способный поглощать и отдавать влагу, стремясь к равновесию с окружающей средой. Он выпускается в форме шариков или гранул различного размера (от 0,1 до 7,0 мм), бывает прозрачным и цветным (индикаторным), чаще всего синего цвета² (*приложение 13*). По мере того, как этот поглотитель набирает влагу, его цвет меняется с синего на розовый. Насыщенный ярко-розовый оттенок индикаторного силикагеля указывает на достижение предельной сорбционной возможности, что требует его замены или регенерации.

Востребованность силикагеля обусловлена его экономичностью, высокой гигроскопичностью (до 30–35 % от массы), возможностью восстановления адсорбционных свойств и визуальным контролем степени насыщения влагой. Правильное применение этого материала позволяет значительно снизить колебания влажности, как кратковременные, так и сезонные.

В герметичных контейнерах силикагель способен поддерживать относительную влажность на уровне 7–10 %. Наиболее распространенным является силикагель обычной плотности (RD), доступный в различных формах: россыпью, в кассетах, коробках или хлопчатобумажных мешочках. Его эффективность напрямую зависит от правильного использования и регулярного обслуживания. Частота замены определяется такими факторами, как интенсивность воздухообмена в контейнере, внешняя влажность и количество используемого сорбента³.

¹ Caring for metal objects // Government of Canada [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/prep-silica-gel.html> (дата обращения: 20.01.2025).

² Что такое силикагель: свойства и применение // SORBIS GROUP [сайт]. URL: <https://sorbis-group.com/articles/statia-silikagel.html?ysclid=m6t1mg4mm1740132435> (дата обращения: 20.01.2025).

³ Caring for metal objects // Government of Canada [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/prep-silica-gel.html> (дата обращения: 20.01.2025).

Также существует возможность применения силикагеля не только для осушения, но и в качестве средства для поддержания заданного уровня влажности. Этот метод особенно актуален при работе с изделиями, состоящими из органических и неорганических материалов (кость – металл, дерево – металл, кожа – металл, текстиль – металл и т.п.). Для их сохранения требуется поддержание относительной влажности в диапазоне 45–60 %¹.

Однако из-за недостатка систематизированной информации о свойствах силикагеля на русском языке его потенциал для создания стабильного микроклимата в закрытых пространствах практически не используется. Недостаточное понимание правил применения силикагеля представляет собой серьезную проблему для сохранности археологических артефактов. Существующие публикации часто носят фрагментарный характер и не дают полного представления о материале². Чтобы решить эту проблему, мы провели ряд экспериментов и разработали формализованные практические рекомендации по использованию силикагеля.

Компоненты для создания бескислородной среды. Создание бескислородной среды в замкнутом герметичном объеме является наиболее эффективным методом остановки процессов коррозии. Он основан на использовании специализированных кислородных поглотителей (сорбентов), которые активно удаляют кислород из замкнутого пространства. Так же, как и осушители, они создаются специально для использования в замкнутом пространстве. Ведущим производителем данной продукции является японская корпорация Mitsbishi Gaz Chemical³. Первый поглотитель кислорода, предназначенный для увеличения срока годности пищевых продуктов, Ageless Z был создан в Японии в 1977 г⁴.

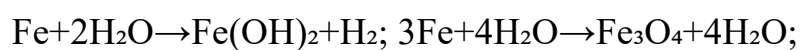
¹ Приказ Министерства культуры Российской Федерации от 23.07.2020 г. № 827. Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672925> (дата обращения: 20.01.2025).

² Берлизов Н. Е., Кузин И. И. Условия работы с археологическими предметами из металлов в полевых условиях // Культурная жизнь юга России. 2019. № 2. С. 112–117.

³ Mitsbishi Gaz Chemical [сайт]. URL: <https://www.mgc.co.jp/eng/> (дата обращения: 21.01.2025).

⁴ Oxygen absorbers that revolutionized quality maintenance. AGELEES // Mitsbishi Gaz Chemical [сайт]. URL: <https://www.mgc.co.jp/eng/rd/technology/ageless.html> (дата обращения: 21.01.2025).

Он представляет собой небольшой пакет-саше с наполнителем в виде железного порошка (опилок) и специальных добавок: углерода, цеолита, аскорбиновой кислоты, гидроксида кальция и т.д., который абсорбирует кислород из окружающей среды. Реакцию, происходящую внутри упаковки, можно описать следующим образом: порошковое железо адсорбирует оставшийся кислород, при этом само окисляется и тем самым связывает молекулы кислорода, образуя нетоксичный оксид железа¹. Один грамм такого порошка может преобразовать 1 500 мл воздуха. Химические формулы данного процесса выглядят следующим образом:



Сегодня мировой рынок, в отличие от российского, предлагает большее количество вариантов кислородных поглотителей. Компания Active Pack² является одним из немногих отечественных производителей в этой области. Предлагаемый ей широкий спектр абсорбентов позволяет подобрать наиболее подходящий вариант для консервации археологических находок, принимая во внимание их уникальные характеристики и состав (*приложение 14*).

Использование кислородных поглотителей позволяет снизить уровень кислорода в упаковке до минимальных значений (0,01 %). В зависимости от скорости абсорбции выделяют три типа поглотителей: быстродействующие (начинают работать в течение нескольких часов), абсорбенты со средней скоростью (от 1 до 4 дней) и медленнодействующие (от 4 до 6 дней). Кроме того, поглотители различаются по объему поглощаемого кислорода, который подбирается в зависимости от размера упаковки. Чем больше объем тары, тем более мощный поглотитель требуется. В настоящее время доступны поглотители с различной емкостью: 30 cc, 50 cc, 100 cc и 800 cc³.

¹ Caring for metal objects // Government of Canada [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/prep-silica-gel.html> (дата обращения: 21.01.2025).

² Active Pack [сайт]. URL: <https://active-pack.ru/> (дата обращения: 21.01.2025).

³ CC – куб*см.

Другой разновидностью кислородных поглотителей является *RP – K* (также известная как революционная система консервации). В работе он не был задействован, так как в России его не производят и не продают. Об эффективности данных систем можно судить по публикации Бочча и Мариано Патеракис, которые на базе Японского института анатолийской археологии (JIAA) в 2011 г. провели эксперимент по выявлению эффективности работы *RP-A* и *RP-K* (*приложение 15*) систем в замкнутом пространстве с археологическими предметами из железа¹. Создание бескислородной среды является эффективным способом снижения коррозионных процессов в замкнутом пространстве. Проведенные нами эксперименты позволили выявить и изучить ряд аспектов функционирования кислородных поглотителей, которые ранее оставались вне поля зрения исследователей.

Приборная база исследования. Для объективного контроля хода экспериментов были использованы несколько типов приборов и индикаторных материалов. Условно их можно разделить на две группы: первая, отслеживающая параметры окружающей среды, и, вторая – фиксирующая концентрацию кислорода внутри упаковки. В общей сложности проведено более 100 различных экспериментов и получено свыше 200 000 контрольных точек измерений.

Контроль за относительной влажностью и температурой осуществлялся с помощью отечественных приборов с государственной поверкой фирмы «Рэлсиб» – Eclerk M-11 RHT (*приложение 16*). Их важными преимуществами являются высокая точность показаний (от $\pm 0,5$ °C, $\pm 3,5$ % относительной влажности), большой объем внутренней памяти (способность вместить более 270 000 показаний), возможность записи с любыми временными интервалами и высокая автономность (более двух лет работы от одного гальванического

¹ Paterakis B., Paterakis M. Oxygen absorbers and desiccants in the protection of archaeological iron: maintaining some control // Japanese Institute of Anatolian Archaeology. 2011. P. 185–191.

элемента)¹. В дополнение к этому использовались измерительные приборы Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2, отличающиеся высокой точностью измерений². При выборе данного прибора проводилось сравнение показаний с эталонными Eclerk M-11 RHT, которое показало минимальную разницу. Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2 стал самым массовым датчиком, использовавшимся при размещении в микросреде (более 60 штук) (*приложение 16*).

Помимо использования измерительных приборов существует альтернативный метод определения влажности. Этот способ основан на применении специальной индикаторной полоски, на которой нанесена градуированная шкала с процентными значениями влажности (*приложение 16*). Принцип действия такого индикатора аналогичен работе индикаторного силикагеля: при поглощении влаги материал полоски изменяет свою окраску, что позволяет визуально определить уровень влажности в окружающей среде. Существенным его недостатком является неточность показаний по сравнению с приборным контролем и невозможность многократного использования.

Содержание кислорода в упаковке контролировалось двумя методами. Основным методом был инструментальный анализ с использованием газоанализатора МЕГЕОН 08014 (*приложение 16*), который впервые позволил точно определить время поглощения кислорода. Второй метод заключался в использовании кислородного индикатора Ageless Eye (*приложение 16*), представляющего собой бумажную таблетку, меняющую цвет с розового на фиолетовый в зависимости от концентрации кислорода. Однако этот способ имел ряд ограничений, включая медленную реакцию на изменения, невозможность непрерывного мониторинга и ограниченный срок службы.

¹ Измеритель-регистратор (логгер) влажности и температуры EClerk-M-RHT // Рэлсиб [сайт]. URL: <https://relsib.com/product/logger-vlazhnosti-i-temperaturey-registrator-eclerk-m-rht> (дата обращения: 22.01.2025).

² Метеостанция Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2 // Xiacom [сайт]. URL: https://xiacom.ru/catalog/product/xiaomi-mijia-bluetooth-thermometer-2-white?srsId=AfmBOopjsH6ISE8osfcZFvHZQbrORfEQhTRdLhCnLWhZnzj_EfZaaRos дата обращения: 22.01.2025).

С целью эмпирической верификации теоретических положений и установления взаимосвязи между свойствами использованных материалов и характеристиками микросреды, далее представлено описание экспериментальной методики и полученных результатов.

Тестирование силикагеля и кислородных поглотителей. Одним из важнейших этапов обеспечения сохранности археологических артефактов является формирование контролируемого микроклимата внутри упаковки, что требует точного расчета и правильного применения сорбентов. Силикагель – самое доступное и действенное средство для поддержания необходимых параметров влажности внутри упаковки. Нами были протестированы четыре образца силикагеля как отечественного производства (ГОСТ 8984–75), так и зарубежного (Hong Kong Chemical Corp)¹ (*приложение 17*).

Для обеспечения сохранности археологических металлических артефактов осушитель должен соответствовать следующим критериям: обеспечивать снижение относительной влажности до значений, исключающих развитие коррозионных процессов; демонстрировать стабильные характеристики и поддерживать низкий уровень влажности в течение длительного времени, минимизируя частоту регенерации².

Целью первого эксперимента было установить предельную влагопоглощающую способность силикагеля. Для этого использовали три образца: отечественный индикаторный силикагель (ГОСТ 8984–75) 2007 г. выпуска, прошедший многократные циклы регенерации, а также индикаторные силикагели синего и оранжевого цветов, произведенные в Гонконге в 2023 г.

Каждый образец массой 100 г помещался в открытую емкость внутри эксикатора, где поддерживалась высокая влажность (90–99 %) (*приложение 18*). Наблюдение за процессом поглощения влаги велось с 13

¹Силикагель-индикатор оранжевый // SORBIS GROUP [сайт]. URL: <https://sorbis-group.com/products/silikageli/silikagel-indikator-oranjevii.php> (дата обращения: 22.01.2025).

² Using Silica Gel in Microenvironments // Conserve OGra. 1999. № 1. P. 1–4.

марта по 2 апреля 2024 г., до полного насыщения геля. Результаты исследования оказались следующими: отечественный силикагель 2007 г. набрал 26,74 г к изначальной массе, синий силикагель 2023 г. прибавил 31,65 г, оранжевый – 34,55 г (*приложение 18*). Таким образом, можно сделать вывод о высоком качестве представленных образцов силикагеля и их полном соответствии заявленным техническим характеристикам¹.

Второй эксперимент был призван выявить минимальные значения относительной влажности, которых может достичь силикагель при осушении замкнутого пространства. Самым низким показателем, который удалось зафиксировать с помощью приборов, были 3–4 % (*приложение 19*). Более подробные данные об осушающих возможностях силикагеля будут рассмотрены в эксперименте по созданию микроклимата с относительной влажностью ниже 10 %.

Определение необходимого количества силикагеля является ключевым аспектом. Для каждого случая оно будет индивидуальным, так как зависит от множества вышеупомянутых факторов. Как показывает наша практика, чтобы осушить пространство внутри контейнера объемом 1 л до минимальных пределов (3-5%), достаточно 40 г силикагеля, если не подразумевается длительное хранение. Для увеличения срока сохранения заданного климата его количество необходимо увеличить в два и более раза. Канадский институт охраны природы рекомендует использовать 50 г силикагеля обычной плотности на 1 л объема² (*приложение 20*).

Регенерация силикагеля, основанная на удалении абсорбированной влаги путем термической обработки, позволяет многократно использовать его в качестве осушителя. Оптимальные параметры регенерации, установленные экспериментально, включают просушивание в духовом шкафу при

¹ Thunberg J. C., Watkinson D. E., Emmerson N. J. Desiccated microclimates for heritage metals: creation and management. // Online Research Cardiff [сайт]. URL: <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/133861/1/Thunberg%20et%20al.%202020.%20Studies%20in%20Conservation.pdf> (дата обращения: 18.01.2024).

² Preparing Silica Gel for Contained Storage of Metal Objects// Government of Canada [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/prep-silica-gel.html> (дата обращения: 22.01.2025).

температуре 120–125°C в течение 5–6 часов. Несмотря на деградацию сорбционных свойств силикагеля после многократных циклов регенерации, проведенные исследования с использованием силикагеля марки ГОСТ 8984–75 (2007 г. выпуска) показали его способность обеспечивать снижение влажности до 7–8 % в герметичных условиях даже после 18 лет эксплуатации. Это свидетельствует о потенциально более длительном сроке службы силикагеля по сравнению с указанным производителем¹ (*приложение 17*).

При хранении археологических артефактов в герметизированных контейнерах силикагель способен поддерживать заданные параметры микроклимата в течение нескольких лет². Однако при нарушении герметичности упаковки происходит абсорбция влаги из окружающей среды, что приводит к снижению эффективности осушителя и сокращению срока его службы. В связи с этим, при организации хранения археологических коллекций в условиях контролируемой микросреды, необходимо учитывать частоту открытия контейнеров и своевременно заменять силикагель для поддержания оптимальных условий необходимых параметров микроклимата.

В исследовании, помимо сорбентов влаги, использовались кислородные поглотители компании Active Pack объемом 800 см³ (*приложение 14*). Основные данные по их поглощающей способности будут описаны в эксперименте с бескислородной средой. Практика их использования в ходе исследовательской деятельности позволила выявить ряд особенностей, которые следует учитывать для обеспечения их эффективного функционирования:

Реакция на воздух: Кислородный поглотитель начинает действовать немедленно при контакте с воздухом. Допустимое время воздействия воздуха ограничено несколькими минутами, после чего, согласно информации от

¹ Using Silica Gel in Microenvironments // Conserve OGra. 1999. № 1. P. 1–4.

² Cronyn J. M. The elements of archaeological conservation. London: Routledge, 1990. P.196–197.

производителя, абсорбирующая способность пакетика снижается на 0,02 % за каждую последующую минуту¹.

Экзотермическая реакция: в процессе работы поглотителя идет экзотермическая реакция, приводящая к краткосрочному повышению температуры внутри упаковки (на 3–6°C). Наблюдения показали, что наиболее активная фаза выделения тепла происходит в первые часы после помещения пакета в упаковку, затем температура приходит в норму и находится на уровне температуры окружающей среды. Важно избегать непосредственного контакта между предметами и поглотителем.

Одноразовое использование: поглотитель не подлежит регенерации. После того как его ресурс будет выработан, что можно установить только с помощью прибора, фиксирующего количество кислорода в микросреде, пакет необходимо утилизировать.

Отсутствие индикации: для контроля уровня кислорода необходимо использовать приборы или индикаторы, так как пакеты не имеют индикации.

Влияние упаковки: скорость реакции поглощения зависит от первоначальной концентрации кислорода в упаковке, ее герметичности и проницаемости. Как показали исследования, не каждый контейнер или барьерная пленка подходит для создания бескислородной среды.

Необходимость свободного пространства: чтобы поглотитель работал корректно, между предметом и упаковкой должно оставаться свободное пространство.

Тестирование упаковочных материалов на барьерные свойства (проницаемость влаги). В отличие от витрин, характеристики которых были тщательно изучены и стандартизированы², лишь в немногих исследованиях

¹ Mitsubishi Gaz Chemical [сайт]. URL: <https://www.mgc.co.jp/eng/> (дата обращения: 21.01.2025).

² Thunberg J. C., Watkinson D. E., Emmerson N. J. Desiccated microclimates for heritage metals: creation and management. // Online Research Cardiff [сайт]. URL: <https://orca.cardiff.ac.uk/eprint/133861/1/Thunberg%20et%20al.%202020.%20Studies%20in%20Conservation.pdf> (дата обращения: 15.01.2024).

проводилась количественная оценка эффективности пластиковых контейнеров для создания и сохранения определенного микроклимата¹.

В России до настоящего момента таких исследований не проводилось. Специалистам, занимающимся сохранением культурного наследия, приходится использовать контейнеры с неизвестными характеристиками, что делает невозможным прогнозирование их надежности и создает риски для археологических артефактов.

Для решения этой проблемы, помимо анализа документации и внешнего осмотра, была проведена серия тестов на герметичность трех типов контейнеров: без уплотнителя, с уплотнителем и стеклянным корпусом, с уплотнителем и полипропиленовым корпусом (*приложение 21*). За четырехлетний период проведения экспериментов было протестировано более 200 контейнеров разного объема: 0,7 л, 1,2 л, 1,8 л, 4.5 л. Их разнообразие определяется двумя основными параметрами: материалом изготовления (стекло, полиэтилен и полипропилен) и конструкцией крышки (Clip & Close, Araven, Lock & Lock, Sistema Klip IT и др.). В работе были использованы следующие марки контейнеров: Phibo, Mallony, Полимербыт, Good&Good, Террапласт, Архимед и др. (*приложение 21*).

В ходе исследования применялась партия из тринадцати различных контейнеров, среди которых 4 были без уплотнителя в крышке и 9 с уплотнителем (*приложение 21*). Герметичность оценивали, устанавливая низкую относительную влажность внутри контейнера (20 %) и измеряя скорость ее уравнивания с более высокой внешней относительной влажностью (100 %). Исследование опиралось на показания электронного гигрометра Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2, который предварительно помещали внутрь каждого контейнера. Эксперимент

¹ Thunberg J. C., Watkinson D. E., Emmerson N. J. Desiccated microclimates for heritage metals: creation and management. // Online Research Cardiff [сайт]. URL: <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/133861/1/Thunberg%20et%20al.%202020.%20Studies%20in%20Conservation.pdf> (дата обращения: 15.01.2025).

проводился в течение трех дней. Температура в помещении поддерживалась в пределах 20–22°C. Расхождения результатов для контейнеров с уплотнителем в крышке оказались незначительными: за это время относительная влажность внутри контейнеров увеличилась с 20 % до 37 %. Относительная влажность в контейнерах без уплотнителя повысилась до 70% за 1 день.

Тестирование барьерных пленок проводилось аналогичным образом. В пленку помещался датчик Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2, затем пленку запаивали с помощью вакууматора Caso FastVac 500 и помещали в камеру, где поддерживалась влажность 90-100 %. Всего было протестировано 2 вида барьерных пленок с разным количеством слоев и химическим составом. Первый образец был сделан из однослойного полиэтилена (PE), второй представлял собой многослойную высокобарьерную пленку, включающую три слоя (ПЭТ/EVOH/ПЭ) толщиной 65 микрон: полиэтилентерефталат, полиэтилен с добавлением сополимера этиленвинилового спирта, который должен был обеспечивать высокую защиту от влаги. По истечении 3 дней оба образца набрали около 90 % влажности.

Таким образом, было доказано, что герметичность бытовых пищевых контейнеров и пленок весьма условна. Воздухонепроницаемость (паронепроницаемость) упаковок может существенно отличаться. Прежде чем выбрать тип контейнера и пленки, необходимо провести ряд экспериментов для выяснения их реальных параметров. Различия в барьерных характеристиках упаковочных материалов могут существенно влиять на микроклимат внутри упаковки, а их нестабильность делает результаты хранения непредсказуемыми.

Эксперимент по созданию микроклимата с относительной влажностью ниже 10 %. После завершения испытаний герметичности контейнеров в условиях повышенной влажности была проведена серия экспериментов, целью которых являлось моделирование микроклимата с относительной влажностью менее 10 %. Далее представлены предварительные результаты исследований, проводившихся в период с

15 июня 2024 г. по 14 февраля 2025 г., а также ключевые аспекты их реализации (*приложение 22*).

1) отобраны 26 контейнеров разных объемов, типов и производителей, представленных на нашем рынке (*см. приложение 21*);

2) затем был подготовлен силикагель 4 видов: синий и оранжевый силикагель гонконгского производства 2023 г., отечественный силикагель 2007 и 2020 гг. (ГОСТ 8984–75). Все виды силикагеля, предварительно обезвожены в сушильном шкафу при температуре 125°C в течение 6 часов;

3) после просушки, силикагель был расфасован по пакетам (100, 150, 200 и 300 г) и разложен в контейнеры;

4) из 26 собранных образцов сформировали две идентичные группы по 13 контейнеров: первая группа хранилась в условиях максимальной влажности (99-100 %) в специальном большом контейнере, вторая – при внешних условиях окружающей среды (колебания влажности в указанный период составляли от 40 до 80 %) (*приложение 21*);

5) для мониторинга климатических условий в каждом контейнере, помимо силикагеля, размещались индикаторная полоска влажности и датчик Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2. Общий контроль за параметрами окружающей среды производился с использованием устройства Eclerk M- 11 RHT.

Результатом данного исследования стали следующие выводы:

– показатели внутри контейнеров сильно варьировались. В группе, которая находилась в условиях 100 % влажности, только 3 контейнера имели результат ниже 10 %, в оставшихся 10 контейнерах влажность была от 16 % до 66 %. В 9 из 13 контейнеров влажность превысила 20 %, в 4 – 35 %.

Лучше всего себя зарекомендовал образец № 7 фирмы «Полимербыт» объемом 1,2 л, модель Премиум 503 (*приложение 23*). В нем влажность держалась на уровне 5 %, а вес от исходных 150 г изменился на 0,98 г. Надо отметить, что это единственный контейнер с уплотнителем, имевший не

защелкивающуюся конструкцию крышки, а прижимную. Это обеспечило ее более плотное прилегание к корпусу и наилучшую защиту от влаги.

Наихудший результат показал образец № 12 – одноразовый контейнер (фирма «Юпласт») объемом 0,75 л из тонкого пластика без уплотнителя в крышке (*приложение 23*). За время эксперимента он набрал 60 % влажности, что является критической точкой даже для отреставрированного металла. Вес силикагеля с 200 г изменился на 245 г. В образцах № 3, 10, 16 влажность превысила 35 %.

Во второй группе, которая находилась в условиях окружающей среды, только 4 образца имели показатель влажности ниже 10 %, в оставшихся контейнерах показатели варьировались от 12 до 38 %. Как и в 1 группе, лучше всего зарекомендовал себя контейнер фирмы «Полимербыт» объемом 1,2 л (Образец № 8). Влажность находилась в значении 4 %, вес от исходных 150 г отклонился на 0,97 г.

Таким образом, был выявлен лучший контейнер, который можно рекомендовать для долгосрочного хранения как в «нормальных», так и экстремальных условиях. Худшим стал образец № 12 – одноразовый контейнер (фирма «Юпласт») объемом 0,75 л. С показателем 38 % относительной влажности и 219,98 г от исходных 200 г (*приложение 23*);

– эксперимент показал, насколько большое значение имеет правильно выбранная упаковка для создания микросреды. Большинство контейнеров, представленных в нашей стране, не подходят для создания долгосрочного микроклимата с пониженной влажностью. Худшие результаты показали стеклянные контейнеры с пластиковой крышкой и контейнеры без уплотнителя;

– применение силикагеля требует учета параметров окружающей среды. В условиях повышенной относительной влажности ($RH > 50\%$) адсорбционная способность силикагеля может снижаться в процессе его подготовки к использованию и размещения в замкнутом пространстве. Рассчитав среднегодовое поглощение влаги силикагелем в выбранной

упаковке, можно определить оптимальный график его замены. Например, контейнер фирмы «Полимербыт» объемом 1,2 л набирает за год 1-1,5 г. При таких темпах замена силикагеля не требуется чаще, чем раз в 7–10 лет. Однако, стоит учитывать старение материалов, частоту открывания и т.п.;

– двойной контроль параметров микросреды внутри каждого контейнера с помощью датчика и индикаторной полоски позволил определить неточность второго метода. Иногда расхождение с датчиком могли быть очень существенными или полоска не срабатывала. Большим минусом является невозможность использовать полоску повторно. При просушке в сушильном шкафу полоска никак не отреагировала;

– для корректной работы силикагелю требуется пространство, так как влага адсорбируется на поверхности его зерен. Чем меньше пространства остается внутри контейнера, тем больше времени силикагелю потребуется на его осушение.

Еще один эксперимент по созданию условий с пониженной влажностью осуществлялся в сотрудничестве с коллегами из историко-археологического музея-заповедника «Херсонес Таврический». Его главная цель – проверить, насколько отличаются показания микроклимата в зависимости от типа контейнеров. В исследовании задействованы 3 вида контейнеров объемом 1–1,2 л: 1) пластиковый контейнер с пластиковой крышкой без уплотнителя марки Curver; 2) стеклянный контейнер с пластиковой крышкой с уплотнителем производителя Good&Good; 3) пластиковый контейнер с уплотнителем и пластиковой крышкой фирмы Phibo, модель Brilliant (*приложение 24*).

В каждый из них положили 200 г силикагеля (ГОСТ 8984–75) и датчик Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2. Для контроля влажности использовался прибор той же марки. Тестирование контейнеров длилось год, с 27 апреля 2024 г. по 27 апреля 2025 г. Регулярно, 27-го числа каждого месяца, измеряли вес силикагеля. Контейнеры открывали, взвешивали пакеты с силикагелем и сразу же закрывали обратно.

Спустя месяц после начала эксперимента в первом контейнере показатели влажности изменились с 11 % до 21 %. Во втором образце изменений не произошло, относительная влажность (RH) осталась на уровне 10 %. В третьем контейнере влажность поднялась с 10 % до 13 %. 27 апреля 2025 г. (последняя точка измерения) показатели в контейнерах были следующими: в первом – 38 %, вес – 224,4 г; во втором – 20 % и 211,14 г, в третьем – 25 % и 215,21 г (*приложение 25*).

Приборные исследования подтвердили, что контейнер без уплотнителя демонстрирует значительно худшие показатели герметичности. Изначально эта разница может быть не столь очевидной, но со временем она способна оказать негативное влияние на археологические находки из металла, находящиеся внутри контейнера.

Следующие два эксперимента, проведенные в атмосферных условиях лаборатории, были направлены на оценку эффективности барьерных пленок.

Первый заключался в упаковке 100 г силикагеля (ГОСТ 8984-75), датчика влажности Xiaomi Miija и гвоздя со следами рецидивной коррозии в однослойную полиэтиленовую пленку с последующей запайкой. В течение периода наблюдений (25.06.2024 – 14.02.2025) было зафиксировано увеличение относительной влажности внутри упаковки (с 10 % до 25 %) и веса (до 107,23 г) (*приложение 26*). Второй эксперимент был проведен с использованием трехслойной барьерной пленки (ПЭТ/EVOH/ПЭ) и аналогичного содержимого (100 г силикагеля и датчик). В период с 10.06.2024 по 14.02.2025 влажность увеличилась с 8 % до 20 % (*приложение 26*), а вес составил 106,47 г. В обоих случаях после окончания эксперимента и вскрытия упаковки новых очагов рецидивной коррозии не выявлено. Эти показатели были признаны удовлетворительными, при этом трехслойная пленка показала большую эффективность.

На основе проведенного исследования создана программа консервации предметов НГИАМЗ с применением метода микросреды для артефактов

Сейминско-турбинской археологической культуры эпохи поздней бронзы (приложение 27).

Исследования с бескислородной средой. Нередко в ходе археологических исследований находят композитные предметы (металл с кожей, костью, деревом, тканью). Вопрос их сохранения стоит особенно остро, так как после извлечения из грунта скорость разрушения органического компонента намного выше, чем металла. Неправильные действия могут привести к потере ценных артефактов за очень короткий срок. Иногда речь идет о нескольких минутах. В музейных хранилищах композитные вещи, если это возможно, хранят отдельно, отделяя один компонент от другого, или при усредненных показателях (относительная влажность 45–50 %)¹. Для таких предметов не допускаются суточные колебания влажности более 20 %².

На практике это не всегда реализуемо, так как, если металлический компонент неотделим и проявляет признаки активной коррозии, усредненные показатели могут негативно отразиться на дальнейшей сохранности всего памятника. Альтернативным подходом является хранение в анаэробной среде. Исключение кислорода, основного катализатора деструктивных процессов, позволяет существенно замедлить разрушение как металлических, так и органических составляющих артефакта.

Для создания бескислородной среды были использованы следующие материалы: контейнер производителя «Полимербыт» объемом 1,2 л, модель Премиум 503; индикатор кислорода Ageless Eye; поглотитель кислорода объемом 800 см³ фирмы Active Pack; газоанализатор МЕГЕОН 08014; датчик температуры и влажности Eclerk M-11 RHT, Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2. Эксперимент продолжался с 09.11.2024 по 17.04.2025 гг. (приложение 28).

¹ Caring for metal objects // Government of Canada [сайт]. URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/prep-silica-gel.html> (дата обращения: 20.01.2025).

² Приказ Министерства культуры Российской Федерации от 23.07.2020 г. № 827. Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций. Ст. 11.6 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672925> (дата обращения: 20.01.2025).

В контейнер были помещены все вышеуказанные материалы и приборы, затем его закрыли и оставили в атмосферных условиях в помещении лаборатории. При подготовке к исследованию был учтен опыт и ошибки зарубежных коллег¹. Приборный контроль обеспечил возможность определения точного времени поглощения кислорода в объеме 1200 см³, а также позволил контролировать температуру и влажность в процессе реакции. Через 8 часов после начала эксперимента газоанализатор показал, что содержание кислорода в контейнере снизилось до 0,1 %. Изменение цвета индикатора подтвердило эти данные: цвет таблетки изменился с фиолетового на розовый.

В ходе тестирования Ageless Eye удалось зафиксировать его ресурс, который составляет 3–4 открывания контейнера. С каждым открытием скорость реакции индикатора замедляется. Если в первый раз он изменяет цвет с небольшой задержкой (в зависимости от скорости поглощения кислорода), то во второй раз задержка по сравнению с газоанализатором составляет 2 дня, в третий – 4 дня.

Благодаря датчику Eclerk M-11 RHT удалось зафиксировать повышение температуры на 3–5 градусов в первые часы протекания реакции. Влажность в течение всего периода тестирования оставалась в диапазоне 87–89 %. Показания кислорода оставались ниже 0,1 %. Короткий срок исследования связан с трудностью подбора упаковки с необходимыми параметрами, так как для поддержания бескислородной среды к ней предъявляются более жесткие требования.

Эксперимент по совместному использованию силикагеля и поглотителей кислорода не дал положительного результата. Вступая в реакцию, силикагель нейтрализует действие поглотителя, которому для работы необходима высокая влажность. В результате, ресурс обоих сорбентов исчерпывается за несколько дней, и далее они становятся бесполезными.

¹ A Boccia Paterakis, M Mariano Paterakis. Oxygen absorbers and desiccants in the protection of archaeological iron: maintaining some control // Japanese Institute of Anatolian Archaeology. 2011. P. 185-191.

Эксперимент по буферизации. Буферизация подразумевает поддержание относительной влажности в заданном интервале значений. Существуют различные способы кондиционирования силикагеля. Необходимую степень насыщенности геля влагой можно получить, воспользовавшись калибровочной диаграммой, показывающей стандартные значения веса в зависимости от уровня влажности. В связи с отсутствием диаграмм для данной марки силикагеля на момент начала эксперимента был применен альтернативный подход, заключающийся в комбинировании сухого (полностью высушенного) и полностью насыщенного силикагеля.

Индикаторный синий силикагель (ГОСТ 8984–75) высушили при температуре 125°C в сушильном шкафу. Затем 50 г геля на пластмассовом поддоне поместили в эксикатор с относительной влажностью 100 %. В эксикаторе его выдерживали 14 дней, после чего наступило максимальное насыщение влагой, что было подтверждено взвешиванием. Вес геля стабилизировался на отметке 67,5 г. После смешали 25 г влажного и 25 г сухого силикагеля, поместив в контейнер с гигрометром. Контейнер закрыли и оставили в атмосфере лаборатории.

Через двое суток показания гигрометра равнялись 45 %. Эмпирическим путем удалось с первой попытки достичь желаемого результата. Используя данную методику, возможно регулировать уровень относительной влажности. В случае необходимости снижения показателей следует добавить сухой гель, тогда как для увеличения относительной влажности рекомендуется добавлять насыщенный гель. Аналогичный эксперимент был проведен с оранжевым силикагелем. К 50 г сухого силикагеля добавили 50 г кондиционированного. Через сутки показания внутри контейнера остановились на отметке 43 %. В течение последующих восьми месяцев (25.06.2024 – 16.02.2025) изменений уровня влажности не наблюдалось.

Важно отметить, что нельзя добавлять воду в силикагель, чтобы ускорить его увлажнение. Это приводит к нагреву, разрушению гранул и делает его непригодным для использования.

Применение методов превентивной консервации в полевых условиях.

Метод микросреды и превентивная консервация в целом принято рассматривать как создание благоприятных условий в долгосрочной перспективе для хранения музейных артефактов в масштабах коллекций, а не отдельных предметов¹. На наш взгляд, это не совсем верное понимание данного направления.

Для обеспечения оптимальных условий временного хранения и проведения межоперационных реставрационных мероприятий целесообразно создание локальных микросред для отдельных объектов культурного наследия. Археологические исследования, проведенные в 2023–2024 гг. на Звягинском могильнике-2, продемонстрировали эффективность методов превентивной консервации, применяемых непосредственно в полевых условиях, что позволило сохранить ряд ценных артефактов.

Первый эксперимент был посвящен мониторингу суточных изменений температуры и влажности окружающей среды. Извлечение артефактов из грунта, как правило, приводит к их деградации под воздействием этих факторов, что хорошо известно специалистам. Однако, до настоящего времени отсутствовали количественные данные о масштабе этих колебаний и их динамике в течение суток, полученные непосредственно в ходе археологических раскопок. Два продолжительных исследования, проведенные в течение экспедиций, позволили получить необходимые данные.

Первый эксперимент проходил с 4 по 18 июля 2023 г. на Звягинском могильнике-2 в Вачском районе Нижегородской области. С помощью приборов измерялись температурно-влажностные колебания окружающей среды, запись которых велась круглосуточно. В дальнейшем вся полученная информация была сведена в единый график. Для измерения использовался

¹ Макарова А. С. Археологические находки из белого камня: исследование, консервация, реставрация: дис. ... канд. культурологии: 24.00.03. Краснодар, 2022. С. 135.;

Оганесова Ю. Ю. Превентивная консервация музейных коллекций и ее роль в сохранении объектов культурного наследия // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2011. № 131. С. 363–368.

датчик Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2. Исследования позволили установить существенное значение суточных колебаний.

Разница температуры в дневные и ночные часы в среднем составляла около 10°C. Днем этот показатель варьировался от 16 до 35°C, ночью – от 11 до 17°C. Влажность в дневные часы находилась на уровне от 33 до 83 %, в ночные – от 81 до 99 %. Перепад влажности в разное время суток доходил до 50 %. В течение практически всей экспедиции было пасмурно и шли дожди, этим обусловлены такие высокая влажность и низкая температура. Но и в немногочисленные солнечные дни разница между показаниями была существенной. Влажность колебалась в дневные часы на уровне 30–55 %, в ночные – 80–99 %. Температура днем варьировалась от 20 до 30°C, ночью – от 11 до 22°C (*приложение 29*).

Второй эксперимент проходил на том же археологическом памятнике с 5 июля по 16 июля 2024 г. Для фиксации показаний использовался более функциональный датчик с государственной поверкой Eclerk M-11 RHT. Показания фиксировались каждый час в течение всего срока археологической экспедиции в виде таблицы и графика.

В дневные часы влажность варьировалась в значениях от 24 до 75 %, в ночные – от 65 до 96 %; температура колебалась от 19 до 37°C днем, ночью от 13 до 22°C (*приложение 29*). Погода во второй полевой сезон была жаркой и солнечной, дождей практически не было. Благодаря этому стало возможным сопоставить полученные данные за двухлетний период. Особенно значимым это становится, учитывая высокую восприимчивость археологических артефактов к любым изменениям. Большинство видов коррозии ускоряются при резких колебаниях температуры, которые взаимосвязаны с изменением уровня относительной влажности (R)¹.

Другая серия экспериментов в полевых условиях была направлена на создание микросреды с низкой и высокой относительной влажностью.

¹ Плелдерлис Г. Дж. Консервация древностей и произведений искусства. Вып.1. М., 1963. С. 10.

Исследование параметров низкой относительной влажности проводилось с 8 июля по 15 ноября 2023 г. Силикагель вместе с датчиком Xiaomi Miija Bluetooth Hygrothermograph 2 поместили в полипропиленовый контейнер объемом 1 л. После обеспечения герметичности контейнера было отмечено эффективное поглощение влаги: за 1,5 часа она упала с 40 % до 10 %, через 3 дня до уровня 2–3 % (*приложение 30*). До начала реставрационных работ с археологическими находками (15 ноября 2023 г.) показатель влажности составил 7 %. Следовательно, применение описанной методики помогает избежать отложенных разрушений находок в период между основными этапами работ.

В процессе археологических изысканий возникла потребность в применении дополнительного метода экстренного реагирования. Благодаря глинистым почвам содержащие большое количество влаги в культурном слое были обнаружены находки из кожи, ткани и дерева. Встала острая необходимость сохранения этих вещей. Было принято решение попробовать воссоздать влажную среду, максимально приближенную к условиям залегания находок. Большинство находок были небольшого размера.

Для создания влажной среды в замкнутом объеме были использованы как герметичные, так и обычные контейнеры разного объема (от 850 до 1500 мл), в которые помещалась влажная бытовая губка и датчик влажности (*приложение 31*). Затем, как и в первом эксперименте с сухой средой, контейнер закрывали. От момента обнаружения до консервации находки проходило не более 5–10 минут. После того как предмет положили в герметичный контейнер и закрыли его, в течение 20 минут изначальная влажность 40–50 % повысилась до 99 %.

В условиях нехватки герметичной упаковки пришлось применять обычные контейнеры без уплотнительной крышки. Для замедления процессов испарения влаги, контейнер обворачивался от 5 до 10 слоев пищевой пленки. Влага в такой упаковке держалась на уровне 80–90 %, что максимально дублировало условия захоронения (*приложение 32*).

В ходе дальнейшего хранения уровень влажности в контейнерах стабильно поддерживался в диапазоне 90–99 % (*приложение 31*). Применяемая методика продемонстрировала высокую результативность. Благодаря ей удалось сохранить предметы, имеющие важное культурное и историческое значение. После завершения археологических работ некоторые находки были направлены специалистам для проведения дополнительной экспертизы, например, фрагмент позумента (*приложение 33*), изготовленный из золотых нитей.

В ходе научной работы, помимо изучения микросреды и анализа параметров окружающей среды, было осуществлено экспериментальное применение нового материала – полистирола. Он использовался вместо бумаги для изготовления археологических паспортов (этикеток), содержащих всю информацию об артефакте (название, место и время обнаружения, культурный слой, в котором он найден) (*приложение 34*). В совокупности все эти сведения дают возможность исследователям правильно атрибутировать найденный объект и встроить его в культурологический контекст исторической эпохи, к которой он относится. Даже при хорошей сохранности депаспортизированный артефакт утрачивает свой информационный потенциал (культурологический, исторический, искусствоведческий, естественно-научный) для дальнейших исследований. Его ввод в научный оборот становится невозможным.

Из-за хрупкости бумажных материалов этикетки часто приходят в негодность при длительном хранении (*приложение 34*). Использование zip-пакетов для хранения паспортов не всегда безопасно, так как при неплотном закрытии внутрь может проникнуть влага или образоваться конденсат. Бумага – один из самых светочувствительных материалов; под воздействием света она ветшает, в результате записанная на ней информация может быть утрачена.

Полистирол лишен перечисленных недостатков, он долговечнее бумаги и не подвержен негативному воздействию влаги. Эксперимент проводился с 8

по 17 июля 2023 г. (*приложение 34*). Этикетка из полистирола была подписана перманентным маркером и помещена в воду до конца указанного срока. Никаких видимых изменений за этот период не произошло: полистирол не потерял своих физических свойств, надписи не выцвели и не стерлись. Данный опыт успешно прошел практическое испытание и был массово внедрен в ходе полевого сезона 2024 года¹.

Основные выводы. Суммируя вышеизложенные данные, сделаем следующие выводы. Технология создания микроклимата в герметичных контейнерах показала себя эффективным способом сохранения музейных экспонатов и перспективным методом для использования непосредственно на местах археологических раскопок.

Она позволяет оперативно создавать оптимальные условия хранения для отдельных предметов или целых коллекций, предотвращая их разрушение. Параметры микросреды и продолжительность ее поддержания определяются конкретными задачами и целями сохранения. Превентивная консервация, основанная на создании микроклимата, должна рассматриваться как самостоятельный и важный подход к сохранению археологических находок в полевых условиях. По результатам проведённой работы Нижегородский государственный историко-архитектурный музей-заповедник планирует выпустить методическое руководство по превентивной консервации, содержащее детальные рекомендации по обращению с материалами, участвовавшими в исследовании.

¹ Более 300 этикеток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интерес к влиянию металлов на жизнь человека восходит к античности и сохраняется до сих пор. Металлы сыграли решающую роль в развитии цивилизации, оказав глубокое воздействие на экономику, культуру и социальную организацию. Освоение металлов стало катализатором развития сельского хозяйства, животноводства и ремесел, что привело к росту производительности, формированию сложных социальных структур и, в конечном счете, к возникновению первых государств. В современном мире металлы по-прежнему незаменимы. Взаимосвязь между технологическим прогрессом, связанным с освоением металлов, и коренным изменением экономической структуры общества является одним из самых значимых факторов, определявших ход истории.

Начиная с глубокой древности, обработка металла была не просто ремеслом, а сакральным действием, отражающим представления о мироздании. Способность металла меняться и преобразовываться наделяла его мощным символизмом, ассоциирующимся с трансформацией и магией. Мифология с ее богами-кузнецами и верой в небесное происхождение металлов служит ярким подтверждением этой гипотезы. Археологические находки, такие как орудия, оружие и украшения, свидетельствуют о важности металла в символических системах различных древних культур. Анализ этих артефактов позволяет восстановить верования, социальную структуру и художественные традиции прошлого. Глубокое символическое значение металла проявляется в его использовании в искусстве, фольклоре и современной культуре. Металл часто выступает символом власти, статуса, богатства, прочности, мощи, бессмертия, а иногда и холодной, бессердечной машины. Изучение истории металла, технологий его обработки и его символического содержания является не только исторической, но и философской, культурологической задачей, ключом к пониманию истории человечества, его духовных поисков и мировоззренческих основ.

Столь значимая роль металла в развитии и существовании современной цивилизации актуализирует проблему сохранения археологических артефактов. Особое внимание к этой части историко-культурного наследия объясняется тем, что неблагородные металлы подвергаются сложной деградации, вызванной множеством как внешних, так и внутренних факторов. Эти процессы активно протекают с момента производства и использования, особенно в почвенных условиях. Со временем, по мере достижения равновесия между продуктами коррозии и окружающей средой, скорость разрушения снижается, а сформировавшиеся коррозионные слои могут приобретать защитные свойства. Однако извлечение металла из почвы и изменение параметров окружающей среды (влажность, температура, парциальное давление кислорода) приводят к возобновлению процессов деградации.

В исследовании особое внимание уделено отложенным деструктивным процессам, механизмы которых остаются недостаточно изученными и часто игнорируются при консервации археологических металлических артефактов. Результатом работы стали специализированные методы консервации, разработанные для предотвращения этих процессов и обеспечения долгосрочной сохранности артефактов, позволяющие сохранить их материальную основу и историко-культурную ценность.

В то же время консервация и реставрация археологических предметов из металла, демонстрирующих признаки деградации, поднимают вопросы об этике сохранения культурного и исторического наследия. Повреждения и следы реставрации следует рассматривать как «хронологические маркеры», отражающие историю взаимодействия с артефактом и его ценность в разные эпохи. Анализ коррозии археологического металла предоставляет ценную информацию для подтверждения аутентичности и атрибуции. В связи с этим приоритет отдается превентивной консервации и разработке более точных методов анализа продуктов коррозии, что позволит сохранить и интерпретировать артефакты, учитывая все аспекты их бытования.

Неоднозначность процессов деструкции и их проявлений выходит за пределы реставрационной практики, находя отражение в философском и культурологическом дискурсе. В этих областях деструкция концептуализируется как символ изменчивости и темпоральности. Актуальность проблематики деструкции и времени прослеживается не только в реставрации, но и в современном искусстве, ориентированном на критическое осмысление социокультурных противоречий. И реставратор, и художник интерпретируют разрушение не только как физический процесс, но и как предупреждение о последствиях наших действий для будущего. В этом контексте развитие и внедрение методов превентивной консервации приобретает особую актуальность.

Хотя осознание вредного воздействия загрязнений, температуры, влажности и света на произведения искусства существовало еще в Древнем Риме, превентивная консервация оформилась как самостоятельная профессиональная область лишь в конце XIX в. Этому способствовали научные исследования, изучавшие физико-химическое влияние окружающей среды на искусство и музейные экспонаты. Тем не менее, до 1930-х гг. превентивная консервация не считалась приоритетной задачей в музейном мире. Ситуация изменилась после мировых войн, когда европейские музеи столкнулись с необходимостью разработки эффективных стратегий сохранения своих коллекций. В период с 1930-х до 1990-х гг. превентивная консервация прошла путь от простых рекомендаций к серьезной профессиональной дисциплине. В это время произошло важное изменение в подходе – от описания максимальных пределов для относительной влажности, света и загрязняющих газов к более сложному рассмотрению синергетических эффектов и годовых пределов воздействия.

С середины 1990-х гг. превентивная консервация стала рассматриваться как комплексный подход к обеспечению сохранности культурного наследия. Она включает в себя широкий спектр мер: поддержание оптимального микроклимата, организацию правильного освещения, юридическую защиту

объектов, регулярный мониторинг их состояния, а также разработку специализированных программ использования.

Таким образом, развитие превентивной консервации как отдельного направления по сохранению историко-культурного наследия можно условно разделить на три этапа: с конца 1890-х до 1930-х гг., с 1930-х до 1990-х гг. и с 1990-х гг. по настоящее время.

Последние годы характеризуются повышенным интересом к хранению в условиях микросреды. Хотя создание микроклимата для сохранения культурного наследия признано во всем мире, в России этот эффективный метод применяется недостаточно широко. В отличие от зарубежных стран, где накоплен значительный опыт, в нашей стране наблюдается отставание в использовании превентивной консервации.

При этом за рубежом также существуют нерешенные вопросы и нет единого стандарта. Проблема усугубляется недостаточной осведомленностью о современных материалах и исследованиях в области создания микросреды как в России, так и в других странах. Для исправления ситуации и эффективной защиты культурного наследия необходима комплексная стратегия, основанная на научных данных и охватывающая все этапы работы с артефактами, от подготовки к археологическим исследованиям до стационарного хранения в музее.

В рамках проведенного исследования разработана и протестирована эффективная методика сохранения артефактов, основанная на создании контролируемой микросреды. В ходе исследований были тщательно изучены свойства различных сорбентов (силикагель, кислородные поглотители и т. д.) и упаковочных материалов (пленки, контейнеры), что позволило подобрать оптимальные компоненты системы.

Уникальность подхода заключается в его универсальности: метод успешно применяется для сохранения как металлических, так и органических и смешанных материалов, как в лабораторных условиях, так и в хранилищах, и непосредственно во время археологических раскопок. Гибкость настройки

параметров микроклимата и продолжительности его поддержания позволяет адаптировать метод к конкретным задачам. Ключевым фактором успеха является понимание механизмов разрушения артефактов и правильный выбор сорбентов для создания оптимальной среды. Технология создания микроклимата в герметичных контейнерах представляет собой действенный инструмент для сохранения музейных экспонатов и археологических находок, предлагая эффективное решение, ранее недоступное из-за отсутствия комплексных исследований в этой области.

Результаты исследования подтверждают потенциал использования микросреды в качестве эффективного метода хранения археологических материалов. Вместе с тем выявлена необходимость дальнейшей разработки теоретических и практических аспектов превентивной консервации. В частности, требуется унификация терминологии и разработка единой стратегии применения данного подхода. В связи с этим предлагается следующее определение: «Превентивная консервация» – это комплексная стратегия сохранения культурного наследия, основанная на системе профилактических мер, направленных на защиту памятников без прямого физического вмешательства в их структуру, а также на формировании профессионального сознания, ориентированного на сохранение культурного наследия. Этот подход охватывает все этапы работы с памятником, от его обнаружения до постановки на учет, формируя тем самым целостную систему защиты культурного наследия, основанную на принципах осознанного и ответственного отношения к каждому объекту.

Предложенное определение превентивной консервации – это результат анализа всех ключевых факторов, влияющих на сохранность объектов. Оно не отрицает существующие подходы, а обогащает их, давая более полное представление о предмете. Однако не стоит забывать, что превентивная консервация не является панацеей для всех музейных экспонатов. Выбор конкретных мер должен быть основан на тщательной диагностике состояния каждого музейного предмета и других факторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Источники:

1. ГОСНИИР [офиц.сайт]. – 2024. – URL: <https://www.gosniir.ru/> (дата обращения: 15.11.2024).
2. Зеленцова, О. В. Отчет об археологических раскопках выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском районе Нижегородской области в 2024 году (в 2 томах) / О. В. Зеленцова // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М, 2025. – 244 с. – Текст : непосредственный.
3. Зеленцова, О. В. Отчет об археологических раскопках на территории выявленного объекта археологического наследия «Звягинский могильник 2» в Вачском м.о. Нижегородской области (в 2 томах), 2023 / О. В. Зеленцова // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М, 2025. – 139 с. – Текст : непосредственный.
4. Какую погоду заказывает Эрмитаж? В музее идут за климатом, а не против него // Аргументы и факты SBP [сайт]. – 2025. – URL: https://spb.aif.ru/culture/kakuyu_pogodu_zakazyvaet_ermitazh_v_muzee_idut_zaklimatom_a_ne_protiv_nego (дата обращения: 16.01.2025). – Текст: электронный.
5. Калевала / записал Э. Леннрот ; перевод с финского Л. Бельского. – Москва : Худож. лит., 1977. 574 с. – Текст : непосредственный.
6. Климатические кассеты Арт-Сорб // Современные Музейные Технологии [сайт] – 2024. – URL: <http://temusmt.ru/artisorb> (дата обращения: 20.01.2025). – Текст : электронный.
7. Консервация вместо реставрации. М. Сафронов [сайт]. – 2024. – URL: <http://www.archekon.ru/eisen/schaden.php> (дата обращения: 20.06.2022). – Текст: электронный.
8. Кунсткамера. Васильцов К. С. "Быкочеловек", пророк Да'уд и священные кузницы [офиц. сайт]. – 2024. – URL: https://www.kunstkamera.ru/files/lib/978-5-88431-279-1/978-5-88431-279-1_02.pdf (дата обращения: 25.06.2024). – Текст: электронный.
9. Лихачёв, Д. С. Декларация прав культуры (окончательный вариант) / Д. С. Лихачёв. – Текст: электронный // Мир культуры [сайт]. – URL: <https://mirkultura.ru/deklaratsiya-prav-kulturyi-d-s-lihachev/> (дата 20.09.2024).
10. Лукреций Кар, Тит. О природе вещей // Тит, Лукреций Кар ; ред. лат. текста и пер. Ф. А. Петровского. – Москва : Изд-во «Художественная литература», 1983 – 383 с. – Текст : непосредственный.

11. Международная хартия по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест 1965 г. – Москва, 1978. – 5 с. – Текст : непосредственный.

12. Международная научно-практическая конференции «Нерадовские чтения» // Русский музей [офиц. сайт]. – 2024. – URL: <https://rusmuseum.ru/news/neradovskie-chteniya-2024/> (дата обращения: 17.11.2024). – Текст: электронный.

13. Музеи и зоопарки Российской Федерации в цифрах 2023 год // АИС «Статистика» [сайт]. – 2024. – URL: <https://stat.mkrf.ru/upload/iblock/759/7593bd1283c1ebdffe26d21bccb23cc1.pdf> (дата обращения: 25.11.2024). – Текст: электронный.

14. Овидий, Публий Назон Метаморфозы / Овидий; Пер. с лат. С. Шервинского. – Москва : Худож. лит., 1977. – 430 с. – Текст : непосредственный.

15. Приказ Министерства культуры Российской Федерации от 23.07.2020 г. № 827. Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций. Ст. 11.6. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/542672925> (дата обращения 06.06.2024). – Текст : электронный.

16. Приказ Минкультуры СССР от 17.07.1985 N 290 Об утверждении Инструкции по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях СССР // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/97240/> (дата обращения 06.06.2024). – Текст : электронный.

17. Плиний Старший. Естествознание. Об искусстве / Плиний Старший; Пер. с латин ., предисл. [с. 5-28] и примеч. Г. А. Тароняна. М., 1994. – Москва : Науч.-изд. центр "Ладомир", 1994 (1995). – 939 с.

18. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/8aa9478dba49e6a5c251a3332d51e78e4839a9d8/ (дата обращения 29.05.2024). – Текст: электронный.

19. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 26.05.1996 № 54-ФЗ. О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации // Справочно-правовая система «Гарант» [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/123168/> (дата обращения 29.08.2024). – Текст: электронный.

20. Салическая правда // Тихоокеанский государственный университет [офиц. сайт]. – 2024 – URL: https://togudv.ru/ru/faculties_old/full_time/isptic/iogip/study/studentsbooks/histsources2/igpzio6/ (дата обращения: 25.06.2024). – Текст: электронный.

21. Сахаров, И. П. Исследования о русском иконописании / И. П. Сахаров. – Санкт-Петербург : тип. Я. Третья, 1850. https://viewer.rusneb.ru/ru/000199_000009_010448139?page=3&rotate=0&theme=white (дата обращения: 01.06.2024). – Режим доступа: Национальная электронная библиотека.

22. Что такое силикагель: свойства и применение // SORBIS GROUP [сайт]. – 2025 – URL: <https://sorbis-group.com/articles/statia-silikagel.html?ysclid=m6t1mg4mm1740132435> (дата обращения: 20.01.2025). – Текст : электронный.

23. Швецова, А. А. Отчет об археологических раскопках на территории ОКН «Нижеверейский могильник» в городском округе г. Выкса Нижегородской области в 2022 г. (в трех томах)/ А. А. Швецова – Текст: Непосредственный // Научно-отраслевой архив Института археологии Российской академии наук. М, 2025. – 198 с. – Текст : непосредственный.

24. Эллинические поэты, VIII-III вв. до н. э. / Подгот. М. Л. Гаспаров и др. – Москва : Ладомир, 1999. – 515 с. – ISBN 5-86218-237-3 – Текст : непосредственный.

25. Эрмитаж готовится к зиме: как контролируют микроклимат возле картин? // Рамблер [сайт]. – 2025. – URL: <https://news.rambler.ru/weather/51510595-ermitazh-gotovitsya-k-zime-kak-kontroliruyut-mikroklimat-vozle-kartin/> (дата обращения: 16.01.2025). – Текст: электронный.

26. Эрмитаж. Климатологи. Компромисс с воздухом // Smotrim [сайт]. – 2025. – URL: <https://smotrim.ru/video/2578793> (дата обращения: 16.01.2025). – Текст: электронный.

27. Эсхил. Трагедии / Эсхил ; в пер. Вячеслава Иванова ; изд. подгот. Н. И. Балашов [и др.]. – Москва : Наука, 1989. – 589 с. – ISBN 5-02-012688-8 – Текст : непосредственный.

28. Архив музея ННГУ. – Орфинская О. В. Исследование археологического текстиля VI–VIII вв. из Нижнего Новгорода. / О. В. Орфинская. – Москва, 2008. – 8 с. – Текст: электронный.

Литература:

29. Аггеев П. Я. Возобновление масляных картин / П. Я. Аггеев. – Текст : непосредственный // Вестник изящных искусств. СПб, 1886. Т.4. С. 79–109.

30. Агрикола, Георгий. О горном деле и металлургии: в 12 кн. / Георгий, Агрикола ; редакция С. В. Шухардина ; пер. и примеч. В. А. Гальминаса, А. И. Дробинского. Москва : Недра, 1986. 291 с. – Текст : непосредственный.
31. Акимов, Г. В. Основы учения о коррозии и защите металлов / В. Г. Акимов. – Москва : Металлургиздат, 1946. – 464 с. Текст : непосредственный.
32. Акишев, А. К. Искусство и мифология саков / АН КазССР, Ин-т истории, археологии и этнографии им. Ч. Ч. Валиханова. – Алма-Ата : Наука, 1984. – 176 с. – Текст : непосредственный.
33. Арешян, Г. Е. Железо в культуре древней Передней Азии и бассейна Эгейского моря / Г. Е. Арешян. – Текст : непосредственный // Советская археология. – 1976. – № 1. – С. 87–99.
34. Археология : Учебник / Под ред. В. Л. Янина. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2006. 608 с. Текст : непосредственный.
35. Баженов, Ю. М. Золото в России с древнейших времен до конца XVIII в. / Ю. М. Баженов, Е. Ю. Лыкова. – Текст : непосредственный // Историческое обозрение. Вып. 9. Москва : Мануфактура, 2008. С. 4–13.
36. Бакушев, М. А. Обряд порчи инвентаря в погребальных памятниках Дагестана албано-сарматского времени / М. А. Бакушев. – Текст: непосредственный // Вестник института истории, археологии и этнографии. – 2005. – № 3. – С. 42–50.
37. Бгажба, О. Х. По следам кузнеца Айнара : Из истории кузнеч. ремесла древ. и средневековой Абхазии (VIII в. до н. э. - XV в. н. э.) / О. Х. Бгажба. – Сухуми : Алашара, 1982. – 58 с. – Текст : непосредственный.
38. Бейлекчи, В. В. Ножи и ножны летописной муромы // В. В. Бейлекчи. Текст : непосредственный // VI семинар «Древности поволжских финнов. Мир мужчины: охотник, воин, купец»; 15-16 апреля 2024. – Иваново, 2024.
39. Бейлекчи, В. В. Древности летописной Муромы : погреб. обряд и поселения : учеб. пособие // В. В. Бейлекчи ; М-во образования Рос. Федерации, Моск. психол.-соц. ин-т. Фил. в г. Муроме : Муром : Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та, 2005 (Навашино (Нижегор. обл.) : Тип. Спиридонов В. В.). 275 с. – Текст : непосредственный.
40. Бейсенов, А. З. О древнем ритуале порчи предметов, используемых в обряде погребения кочевников / А. З. Бейсенов, Г. С. Джумабекова. – Текст : электронный// Поволжская археология. – 2017. – № 2(20). – С. 28–46. DOI <https://doi.org/10.24852/pa2017.2.20.28.46>.
41. Беляева, И. М. Превентивная консервация как перспективное направление обеспечения сохранности фондов научных библиотек : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 05.25.03/ Беляева Ирина

Михайловна ; Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусств. – Санкт-Петербург, 2001. – 22 с. – Текст : непосредственный.

42. Берлизов, Н. Е., Кузин И. И. Условия работы с археологическими предметами из металлов в полевых условиях / Н. Е. Берлизов, И. И. Кузин – Текст: непосредственный // Культурная жизнь юга России. – 2019. – № 2. – С. 112–117.

43. Благородные и неблагородные патины // Союзов реставраторов Санкт-Петербурга [сайт]. 2024. – URL: <https://srspb.ru/article.php?id=125&mode=np> (дата обращения: 18.11.2024). Текст : электронный.

44. Бобров, Ю. Г. Теория реставрации памятников искусства: закономерности и противоречия / Ю. Г. Бобров – Москва : Эдсмит, 2004. – 344 с. – ISBN 5-89294-002-0. – Текст : непосредственный.

45. Бобров, Ю. Г. Философия современной консервации-реставрации / Ю. Г. Бобров. – Москва : ИД «Художественная школа», 2017. – 288 с., илл. – ISBN 9785904352080. Текст : непосредственный.

46. Большакова, Т. Ф., Алифференко, В. Э. Микроклимат помещений музея и способы стабилизации в Эрмитаже. Музейные витрины / Т. Ф. Большакова, В. Э. Алифференко. – Текст : непосредственный // Эрмитажные чтения памяти Б. Б. Пиотровского. Тезисы докладов. – Санкт-Петербург : Изд-во Государственного Эрмитажа, 2004. 123 с.

47. Большакова, Т. Ф., Алифференко, В. Э. Опыт научно-практической работы по мониторингу и стабилизации условий окружающей среды в Государственном Эрмитаже / Т. Ф. Большакова, В. Э. Алифференко. – Текст : непосредственный // Материалы научно-практической конференции «Исследования в консервации культурного наследия», Москва, 12-14 октября 2004 г. – Москва : Индрик, 2005. – С. 30–37.

48. Большая книга. Все афоризмы / сост. М. В. Адамчи. – Минск : Харвест, 2011. – 1199 с. Текст : непосредственный.

49. Борисковский, П. И. Древнейшее прошлое человечества / П. И. Борисовский ; Акад. наук СССР. Ин-т истории материальной культуры. – Москва, Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1957. – 223 с. – Текст : непосредственный. С. 758. – Текст: непосредственный.

50. Бранди, Чезаре Теория реставрации и другие работы по темам охраны, консервации и реставрации / Чезаре Бранди; пер. с итал. Джузеппе Базиле. – Firenze : Nardini, 2011. 264 с. – ISBN 978-88-404-4198-6. – Текст : непосредственный

51. Брокгауз, Ф. А. Энциклопедический словарь / под ред. проф. И. Е. Андреевского. Михаила орден - Московский Телеграф / Т. 19а. – Санкт-Петербург : Ф. А. Брокгауз и И. А. Ефрон, 1896. – 960 с.

52. Буршнева, С. Г. Некоторые аспекты сохранности археологических находок из медных сплавов / С. Г. Буршнева – Текст : непосредственный // Вестник Музея археологии и этнографии Пермского Предуралья. – 2016. – № 6. – С. 39–45.

53. Буршнева, С. Г. Реставрация археологических и этнографических предметов из железа: учебно-методическое пособие / С. Г. Буршнева. – Казань : Издательство Казанского университета, 2019. – 88 с. – URL: https://kpfu.ru/staff_files/F_1776715526/PRAVKA_Burshneva.pdf (дата обращения: 1.06.2024). – Текст : электронный.

54. Васильев, М. В. Металлы и человек / М. В. Васильев. – Москва : Сов. Россия, 1962. – 416 с. – Текст : непосредственный.

55. Вдовченков, Е. В. Сокральное и ритуал: взгляд сквозь призму археологии / Е. В. Вдовченков. – Текст : электронный // Новое прошлое. – 2017. – № 4. – С. 204–211. – DOI: 10.23683/2500-3224-2017-4-204-211.

56. Виды повреждений // Всероссийский художественный научно-реставрационный центр имени И. Э. Грабаря [офиц.сайт]. – 2024. – URL: <https://grabar.ru/restoration/manuscripts/injury/index.php> (дата обращения: 20.08.2024). – Текст: электронный.

57. Винкельман, И. И. История искусства древности = Geschichte der kunst des altertums; Малые сочинения = Kleine schriften / И. И. Винкельман ; подгот. И.Е. Бабанов; Гос. Эрмитаж. Санкт-Петербург: Алетейя, 2000. – 770 с. ISBN 5-89329-260-X – Текст : непосредственный.

58. Возникновение металлургии // Proshloe. [сайт]. – 2024. – URL: <https://proshloe.com/vozniknovenie-metallurgii.html> (дата обращения: 30.06.2024).

59. Воропай, Л. М. Физико-химический анализ метода интенсивной промывки археологических экспонатов, выполненных из железа /Л. М. Воропай – Текст : непосредственный // Проблемы реставрации памятников культуры и искусства в музеях Урала. Материалы II региональной науч.практической конф., посвященной 10-летию Эрмитажной школы реставрации. Екатеринбург, 2007. С. 154–158.

60. Восстановление памятников культуры : проблемы реставрации : сборник статей / под ред. и предисл. Д. С. Лихачёва. Москва : Искусство, 1981. – 232 с. – Текст : непосредственный.

61. Вэй, Ц. Перцептуальные свойства металлов как источник когнитивной метафоры / Ц. Вэй.– Текст: непосредственный // Наука о человеке: гуманитарные исследования Текст: электронный // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2019. – № 3. – С. 39–44.– DOI 10.17238/issn1998-5320.2019.37.38.

62. Глушкова, Т. Н. Опыт систематизации технологической информации об археологическом текстиле / Т. Н Глушакова, А. В. Сутула,

Российская акад. наук, Ин-т археологии; отв. редакторы А. П. Деревянко, Н. А. Макаров. – Текст : непосредственный // Труды II (XVIII) Всероссийского археологического съезда в Суздале. Т. III. – Москва : Ин-т археологии РАН, 2008 – С. 162-164.

63. Грабарь, И. Э. О древнерусском искусстве : Исследования, реставрация и охрана памятников / [Предисл. О. Подобедовой, с. 5-26] ; Акад. наук СССР. Ин-т истории искусств М-ва культуры СССР. Москва : Наука, 1966. – 387 с. – Текст : непосредственный.

64. Гурин, М. Ф. Кузнечное ремесло Полоцкой земли IX-XIII вв / М. Ф. Гурин; АН БССР, Ин-т истории. Минск : Наука и техника, 1987. 149 с. Текст : непосредственный.

65. Денисова Э. И. Прикладное материаловедение: Металлы и сплавы : учебное пособие / Э. И. Денисова, В. В. Карташов, В. Н. Рычков. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. С. 60, 165. – Текст : непосредственный.

66. Дорохов В. Б., Колегаев И. С. Использование современных технологий обеспечения микроклиматических условий сохранности музейных предметов – преимущества и риски / В. Б. Дорохов, И. С. Колегаев. – Текст : непосредственный // Материалы международной научно-практической конференции. «Исследования в консервации культурного наследия. Вып.3.». Москва, 9-11 ноября 2010 года. – Москва : Индрик, 2012. – С. 95–99.

67. Дорфман, А. М. Опыт консервации музейных коллекций археологического металла / А. М. Дорфман, Т. И. Останина – Текст : непосредственный // Российская археология, Москва : Наука, 2001. – №2. – С. 135–138.

68. Дутли, Р. Золото грез: культурологическое исследование благословенного и проклятого металла/ Р. Дутли ; пер. с англ. С. Городецкий. – Санкт-Петербург.: Издательство Ивана Лимбаха, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-89059-466-2 – Текст : непосредственный.

69. Елкина, А. К. Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло). Методические рекомендации / А. К. Елкина, Н. Л. Подвигина, И. А. Хазанова, М. С. Шемаханская; Всесоюзн. науч.-иссл. инст. реставрации. – Москва : ВНИИР, 1987. – 28 с. – Текст : непосредственный.

70. Ефремова, Е. В. Консервация и реставрация памятников археологии в процессе их музеефикации / Е. В. Ефремова – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 384 – С. 95–101.

71. Жарнов, Ю. Э. Погребальный обряд в Древней Руси по материалам Гнёздовского некрополя.: дис. ... канд. ист. наук: 07.00.06 / Жарнов Юрий

Эдуардович ; МГУ. Ист. факультет. – Москва, 1993. – 311 с. – Текст : непосредственный.

72. Защитные покрытия : учеб. пособие / М. Л. Лобанов, А. С. Юровских, Н. И. Кардонина, Н. Г. Росина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. 200 с. – ISBN 978-5-7996-1101-9 – Текст : непосредственный.

73. Зверев, В. В. От поновления к научной реставрации / В. В. Зверев; М-во культуры Рос. Федерации; Гос. науч.-иссл. инст. реставрации. – Москва: ГосНИИР, 1999. – 99 с. Текст : непосредственный.

74. Зеленцова, О. В. К вопросу о женском костюме муромы по материалам погребения 57 Подболотьевского могильника. / О. В. Зеленцова, И. А. Сапрыкина. Текст : непосредственный // Поволжская археология. – Казань. – 2018. – № 1 – С. 220–240.

75. Зрелище природы и художеств // Иждивением Имп. Акад. Наук. – Санкт-Петербург, 1788. Ч. 8. 100 с. URL: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_A1_990/ (дата обращения: 29.06.2024). Режим доступа: Национальная электронная библиотека.

76. Измеритель-регистратор (логгер) влажности и температуры EClerk-M-RHT // Рэлсиб [сайт]. 2025 URL: <https://relsib.com/product/logger-vlazhnosti-i-temperature-registrator-eclerk-m-rht> (дата обращения: 22.01.2025). Текст : электронный.

77. Искусствознание. Археология. Реставрация. Вып. 1. – Москва : БуксМАрт, 2017. – 320 с. ISBN 978-5-906190-50-5. – Текст : непосредственный.

78. Казанцева, О. А. Порча вещей в погребальном обряде населения середины I тыс. н. э. (по материалам могильников бассейна Р. Тулвы) / О. А. Казанцева // Ежегодник финно-угорских исследований. – 2018– № 3 – С. 108–118.

79. Каинов, С. Ю. Обряд "особого" обращения с клинковым оружием по материалам Гнездовского некрополя / С. Ю. Каинов. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. – 2017. – № 6. – С. 126–139.

80. Кимеева, Т. И. Основы консервации и реставрации археологических и этнографических музейных предметов : Учебное пособие для вузов по специальности «Музееведение и охрана памятников» / Т. И. Кимеева, И. В. Окунева. – Кемерово : Кемеровский государственный университет культуры и искусств, 2009. – 252 с.

81. Кирьянов, А. В. Реставрация археологических предметов / А. В. Кирьянов. – Москва : Изд-во Акад. наук СССР, 1959. – 96 с. – Текст : непосредственный.

82. Клейн, Л. С. Археологическая периодизация: подходы и критерии / Л. С. Клейн. – Текст : непосредственный // *Stratum Plus*. Санкт-Петербург, 2000. – № 1. – С. 485–515.

83. Колесникова, Н. Н. Биологическая коррозия металлических конструкций и защита от нее / Н. Н. Колесникова – Текст: непосредственный // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2013. – № 1. – С. 170–174.

84. Консервация железных археологических предметов : монография / И. Ю. Буравлев, О. Н. Цыбульская, А. А. Юдаков [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 138 с. ISBN 978-5-9736-0509-4. Текст : непосредственный.

85. Коренюк, С. Н. Образ змеи в искусстве и идеологии населения Прикамья в железном веке / С. Н. Коренюк. – Текст : непосредственный // *Оборинские чтения. Материалы V–VI региональных археологических конференций (19 мая 2004 г., 24 мая 2005 г.)*. Вып. 4. – Пермь, 2006. – С. 41–47.

86. Корякова, Л. Н. Переход к использованию железа в Северной Евразии / Л. Н. Корякова, С. В. Кузьминых, Г. В. Бельтикова. – Текст : непосредственный // *Материалы Круглого стола «Переход от эпохи бронзы к эпохе железа в Северной Евразии»: Санкт-Петербург, 23–24 июня 2011 года*. – Санкт-Петербург, 2011. С. 10–16.

87. Кофанова, Н. К. Коррозия и защита металлов: учеб. Пособие / Н. К. Кофанова. – Алчевск, 2003. – 181 с. – URL: <https://echemistry.ru/literatura/korroziya/kofanova-n.k.-korroziya-i-zashhita-metallov.-uchebnoe-posobie.-alchevsk-2003.-181-s.html> (дата обращения: 03.06.2024). Текст : электронный.

88. Кошель, П. А. У истоков химии / П. А. Кошель. – Текст : электронный // *Химия*. – 2003. – № 17. URL : <https://him.1sept.ru/article.php?ID=200301701> (дата обращения: 29.06.2024).

89. Круглова, М. Г. Эволюция статуса ювелирных украшений в истории культуры и их роль в межкультурных взаимодействиях/ М. Г. Круглова, А. А. Червова – Текст : электронный// *Неофилология*. – 2022. – Т. 8, – № 2. – С. 401-408. DOI 10.20310/2587-6953-2022-8-2-401-408

90. Крыласова, Н. Б. Ткани и их использование в Пермском Предуралье в VIII–XI вв. / Н. Б. Крыласова. – Текст : непосредственный // *Древние ремесленники Приуралья: материалы Всероссийской научной конференции*. Ижевск : УрО РАН, 2001. С. 391392.

91. Кубанова, А. Н. История зарождения и развития металлургической отрасли и ее влияние на мировую промышленность / А. Н. Кубанова, А. Е. Гвоздев, Е. А. Протопопов – Текст : электронный // *Чебышевский сборник*. – 2022. – № 4. – С. 233–250. DOI 10.22405/2226-8383-2022-23-4-233-250

92. Культурология : учебник / под ред. Ю. Н. Солониной, М. С. Кагана. – Москва: Высшее образование, 2005. – 566 с. ISBN 5-9692-0009-3 – Текст : непосредственный.

93. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун; пер. с англ. И. З. Налетова. – Москва : АСТ: АСТ МОСКВА, 2009. – 317 с. – Текст : непосредственный.

94. Лапшин, В. А. Топография и хронология Нижегородского кремля XIII-XIV вв. / В. А. Лапшин. – Санкт-Петербург : Институт истории материальной культуры, 2022. 224 с. ISBN 978-5-6047952-6-2 – Текст : непосредственный.

95. Латышев, В. В. Известия древних писателей греческих и латинских о Скифии и Кавказе / В. В. Латышев. – Санкт-Петербург : Тип. Имп. Акад. наук, 1893–1906. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003516996/ (дата обращения: 07.06.2024). Режим доступа: Национальная электронная библиотека.

96. Лелеков, Л. А. Инструкция по полевой консервации, лабораторной реставрации хранению археологических находок / Л. А. Лелеков, Н. Я. Подвигина – Текст : непосредственный // Художественное наследие. Сборник научных трудов. Внеочередной выпуск. – Москва : ВНИИР, 1989. – С. 65–80.

97. Лелеков, Л. А. Теоретические проблемы современной реставрационной науки / Л. А. Лелеков – Текст : непосредственный // Художественное наследие. Сборник научных трудов. Внеочередной выпуск. – Москва : ВНИИР, 1989. – С. 5–44.

98. Лосев, А. Ф. Диалектика мифа / А. Ф. Лосев – Москва : Академический Проект, 2008. – 303 с. – ISBN 978-5-8291-0970-7 – Текст : непосредственный.

99. Лотман, Ю. М. Избранные статьи : Т. 1 : Статьи по семиотике и типологии культуры./ Ю. М. Лотман. – Таллинн : Александра, 1992. – с. 479. – Текст : непосредственный.

100. Макарова, А. С. Археологические находки из белого камня: исследование, консервация, реставрация: дис. ... канд. культурологии: 24.00.03 / Макарова Анастасия Сергеевна ; ФГБНИУ «Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия имени Д. С. Лихачёва». – Краснодар, 2022. 189 с. – Текст: непосредственный.

101. Маккуин, Д. Г. Хетты и их современники в Малой Азии : [Пер. с англ.] / Д. Г. Маккуин; [Авт. послесл. В. Г. Ардзинба, с. 152-180]. – Москва : Наука, 1983. 183 с. – Текст : непосредственный.

102. Мартынов, А. И. Методы археологического исследования / А. И. Мартынов, Я. А. Шер. – Москва : Высшая школа, 1989. – 222 с. – Текст : непосредственный.

103. Мелюкова, А. И. Краткий очерк истории изучения скифов / А. И. Мелюкова; М. П. Абрамова, С. С. Бессонова, О. Д. Дашевская [и др.]. – Текст : непосредственный // Степи европейской части СССР в скифо-сарматское время. – Москва : Наука, 1989. С. 36-40. – ISBN 5-02-009947-3 – Текст : непосредственный.

104. Менабде, Э. А. Хеттское общество. Экономика, собственность, семья и наследование/ Э. А. Менабдэ. – Тбилиси : Мецниереба, 1965. – 231 с. – Текст : непосредственный.

105. Металлургия и время : энциклопедия. В 4 т. Т. 1. Основы профессии. Древний мир и раннее средневековье / Ю. С. Карабасов, П. И. Черноусов, Н. А. Коротченко, О. В. Голубев. – Москва : Изд. дом МИСиС, 2011. 216 с. – ISBN 978-5-87623 – Текст : непосредственный.

106. Металлургия и время : энциклопедия. Т. 8. Вдохновение вечных сюжетов. Металлургия в живописи / Ю. С. Карабасов, П. И. Черноусов, Н. А. Коротченко, О. В. Голубев. – Москва : Изд. дом МИСиС, 2020. 240 с. – ISBN 978-5-87623-536-7 – Текст : непосредственный.

107. Метеостанция Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2 // Xiacom [сайт]. – 2025. URL: https://xiacom.ru/catalog/product/xiaomi-mijia-bluetooth-thermometer-2-white?srsId=AfmBOopjsH6ISE8osfcZFvHZQbrORfEQhTRdLhCnLWhZnzj_EfZaaRos (дата обращения: 22.01.2025). Текст : электронный.

108. Минжулин, А. И. Введение в реставрацию металла: учеб. пособие / А. И. Минжулин ; Национальный музей истории Украины. Киев, 1992. 100 с. – Текст : непосредственный.

109. Мифология смерти. Структура, функция и семантика погребального обряда народов Сибири : этнографические очерки : сборник / Российская акад. наук, Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) ; отв. ред. Л. Р. Павлинская. – Санкт-Петербург : Наука, 2007. – 278 с. ISBN 978-5-02-025221-9 – Текст : непосредственный.

110. Мокшин, Н. Ф. Финно-угры в русской и мировой культуре // Н. Ф. Мокшин. – Текст : непосредственный // Социально-политические науки. 2012. № 3. – С. 11–15.

111. Морган, Л. Г. Древнее общество или исследование линий человеческого прогресса от дикости через варварство к цивилизации / Л. Г. Морган; пер. с англ. под ред. М. О. Косвена ; предисл. Я. П. Алькора. Ленинград : Изд-во Ин-та народов Севера ЦИК СССР, 1934. 350 с. – Текст : непосредственный.

112. Моргунова, Н. Л. Метеоритное железо в производственной ритуальной практике ямной культуры Приаралья / Н. Л. Моргунова, М. А. Кулькова, А. М. Кульков. – Текст : непосредственный // Краткие сообщения Института археологии. – 2021. – № 262. – С. 190-206.

113. Морозов, А. А. Михаил Васильевич Ломоносов. 1711-1765 / А. А. Морозов // Москва : Мол. гвардия, 1955. 926 с. – Текст : непосредственный.

114. Москвина, И. К. Современные концепции реставрации в культурологическом дискурсе / И. К. Москвина. – Текст : непосредственный // Культура и цивилизация. – 2016. – Т. 6. – № 5 А. – С. 317–324.

115. Музейное хранение художественных ценностей : Практическое пособие / Р. А. Левина, А. В. Бредняков, Л. И. Душкина, Н. Л. Ребрикова, Г. А. Зайцева. Москва : ГосНИИР, 1995. 204 с. – Текст : непосредственный.

116. Мукимова, С. Процесс формирования теоретических концепций реставрации / С. Мукимова. – Текст : непосредственный // Историк (Муаррих). – Душанбе., 2015. – № 3. – С. 59–71.

117. Мухин, А. С. Культурологический аспект реставрации объектов художественно-исторического наследия / А. С. Мухин, Х. А. Мохамед – Текст : непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. – 2014. – №1(18). – С. 49–53.

118. Никитин, М. К. Химия в реставрации: Справ. Пособие / М. К. Никитин, Е. П. Мельникова. – Ленинград : Химия : Ленингр. отд-ние, 1990. 302 с. ISBN 5-7245-0274-7. – Текст : непосредственный.

119. Никонова, А. А. Культурное наследие и формирование идентичности / А. А. Никонова. – Текст : непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2009. – № 2. – С. 203–209.

120. Носков, Ф. М. История науки о материалах и технологиях / Ф. М. Носков, О. А. Масанский, М. М. Манушкина [и др.]. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 412 с. – ISBN 978-5-7638-3354-6. – Текст : непосредственный.

121. Оганесова, О. Ю. Превентивная консервация как метод сохранения музейных коллекций : дис. ... канд. культурологии : 24.00.03 / Оганесова Юлия Юрьевна ; Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусств. Санкт-Петербург, 2013. – 240 с. Текст: непосредственный.

122. Оганесова, Ю. Ю. Превентивная консервация музейных коллекций и ее роль в сохранении объектов культурного наследия / Ю. Ю. Оганесова – Текст : непосредственный // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. Вып. № 131. – Санкт-Петербург.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – С. 364–368.

123. Огородникова, Е. Н. История возникновения денег / Огородникова Е. Н., Лобанова Е. С. / Е. Н. Огородникова, Е. С. Лобанова. – Текст : электронный // Эпоха науки. – 2020. – № 22. – С. 157–161. – DOI 10.24411/2409-3203-2020-12236.

124. Павлова, Н. А. Текстильные изделия в погребениях поволжских финнов II тысячелетия н.э. : дис. ... канд. ист. наук : 07.00.06 / Павлова Нина

Андреевна ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. Москва, 2015. – 483 с. Текст : непосредственный.

125. Павсаний. Описание Эллады / Павсаний, Пер. с лат. Перевод С. Кондратьева. – Т.1. Санкт-Петербург: Алетейя, 1996. – 352 с. – Текст : непосредственный.

126. Пауль, Э. Поддельная богиня (История подделок произведений антич. искусства) // Э. Пауль; [Пер. с нем.]. – Москва : Наука, 1982. – 223 с. – Текст : непосредственный.

127. Переход к добыче металлов и неолитическая революция. Эпоха развития работчего материала // История горного дела [сайт]. – 2024. – URL: https://mininghist.ru/History/Drevnost/hist_drevn/P2.htm (дата обращения: 27.07.2024). – Текст: электронный.

128. Перцев, Н. В. О восстановлении памятников древнерусской станковой живописи / Н. В. Перцев – Текст: непосредственный // Восстановление памятников культуры. Москва, 1981. – С. 145–166.

129. Петрухин, В. Я. Мифы финно-угров / В. Я. Петрухин. Москва : Изд-во АСТ : Транзиткнига, 2003. – 463 с. – Текст : непосредственный.

130. Плендерлис, Дж. Г. Консервация древностей и произведений искусства. Выпуск III / Дж. Г. Плендерлис ; под ред. С. А. Зайцевой. – М : Министерство культуры СССР, Всесоюз. центр. науч.-исслед. лаб. по консервации и реставрации музейных художественных ценностей, 1964. – 164 с. Текст : непосредственный.

131. Покрышкин, П. П. Краткие советы по вопросам ремонта памятников старины и искусства / П. П. Покрышкин. – Петроград, 1915. 14 с. https://viewer.rusneb.ru/ru/000200_000018_v19_rc_2008635?page=184&rotate=0&theme=white (дата обращения: 01.06.2024). – Режим доступа: Национальная электронная библиотека.

132. Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло) / Л. В. Пилецкая. – Томск: Томский государственный университет, 2018. 45 с. – Текст : непосредственный.

133. Полетаева, М. А. Развитие взглядов на феномен „Чужого“ в истории культуры / М. А. Полетаева. – Текст : электронный // Знание. Понимание. 2019 № 4 – С. 155–163 – DOI 10.17805/zpu.2019.4.13/.

134. Полухин, П. И. Металлургия / П. И. Полухин. – Текст : непосредственный // Большая советская энциклопедия. – Москва, 1975. – Т. 16. – С. 133.

135. Почвоведение/ под ред. И. С. Кауричева, И. П. Гречина. – Москва : Колос, 1969. – 543 с. – Текст : непосредственный.

136. Пшеничнюк, А. Х. Олени Филипповки / А. Х. Пшеничнюк; М. Б. Пиотровский, Р. Г. Кузеев //Золотые олени Евразии.

Санкт-Петербург : Славия ., 2002. С. 11–35. ISBN 5-88654-138-1 – Текст : непосредственный

137. Рабинович, В. Л. Алхимия как феномен средневековой культуры / В. Л. Рабинович. – Москва : Наука, 1979. – 391 с. Текст : непосредственный.

138. Равич, И. Г. Особенности состава и структуры благородной черной патины на миниатюрных зеркалах сарматского времени, найденных на Северном Кавказе / И. Г. Равич, Л. Б. Бер, Т. А. Мухина. – Текст : непосредственный // Художественное наследие. – 2004. – № 21(51). – С. 27–44.

139. Рыбаков, Б. А. Геродотова Скифия : историко-географический анализ / Рыбаков Б. А. ; АН СССР, Институт археологии. – Москва : Наука, 1979. – 247 с. Текст: непосредственный.

140. Рындина, Н. В. Человек у истоков металлургических знаний / Н. В. Рындина; под ред. В. Л. Янина – Текст : непосредственный // Путешествия в древность. – Москва : Изд-во МГУ, 1983. С. 207.

141. Сандомирская, И. Past discontinuous: фрагменты реставрации / И. Сандомирская. – Москва : Новое литературное обозрение, 2022. 520 с. – ISBN 978-5-4448-184-1 – Текст : непосредственный.

142. Сванидзе, А. А. Деревенские ремесла в средневековой Европе // А. А. Сванидзе Москва : Высш. шк., 1985. 176 с. – Текст: непосредственный.

143. Сертакова, И. Н., Символика и культурно-историческое значение украшений в традиционной культуре / И. Н. Сертакова, Т. В. Мудрецова – Текст : непосредственный // Аналитика культурологии. – 2023. № 23.

144. Таловин, К. Д. К вопросу о перспективности использования превентивной консервации археологических музейных предметов из металла/ К. Д. Таловин. – DOI 10.34685/NI.2022.34.20.030 – Текст : электронный // Журнал Института Наследия. – 2022 – № 3(30) – URL: <http://nasledie-journal.ru/ru/journals/543.html> (дата обращения: 10.10.2024).

145. Таловин, К. Д. Культурологический потенциал археологических находок из металла. – DOI 10.34685/NI.2025.20.66.020. – Текст : электронный // Журнал Института Наследия. – 2025. – № 2. – С. 59-64. – URL: <http://nasledie-journal.ru/ru/journals/740.html>. (дата обращения: 07.05.2025).

146. Таловин, К. Д. Практическое применение методов превентивной консервации для сохранения археологических находок с уникального средневекового памятника племени Муром / К. Д. Таловин. – Текст : электронный // Культурологический журнал. – 2024 – №2 (56). – URL: https://wciom.ru/fileadmin/file/monitoring/2017/142/2017_142_02_Moskovskaya.pdf (дата обращения: 11.10.2024).

147. Темпоральность и деструкция как элементы современного искусства // Deziiign [сайт]. 2024 – URL:

<https://deziign.com/project/5cfc4ee5c6df4eb08da56e6dea166fc5?ysclid=m73sltdh03444371611> (дата обращения: 01.09.2024). – Текст: электронный.

148. Трошин, А. А. Социальная деструкция как объект культурологического анализа : дис. ... канд. филос. наук : 24.00.01 / Трошин Андрей Алексеевич ; Моск. пед. гос. ун-т. Москва, 1999. 150 с. – Текст: непосредственный.

149. Тулвинские татары и башкиры : этногр. очерки и тексты / [А. В. Черных и др.; науч. ред. Г. Н. Чагин]; Администрация Перм. обл., Рос. акад., Урал. отд-ние, Перм. фил. Ин-та истории и археологии [и др.]. – Пермь : Перм. кн. изд-во, 2004 (ИПК Перм. кн. изд-во). – 455 с. – ISBN 5-85218-208-7 – Текст: непосредственный.

150. Фармаковский, М. В. Воздушный режим в музеях / М. В. Фармаковский. Ленинград : ГРМ, 1941. 26 с. – Текст : непосредственный.

151. Федорченко, В. И. Коррозия металлов : учеб. пособие / Федорченко В.И. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. – 127 с. – Текст : непосредственный. к

152. Ферсман, А. Е. Занимательная геохимия : Химия Земли / А. Е. Ферсман ; [Предисл. акад. Д. И. Щербакова]. – Ленинград : Детгиз., 1954. – 488 с. – Текст : непосредственный.

153. Фридлендер, М. Об искусстве и знаточестве / М. Фридлендер ; Пер. с нем. М. Ю. Кореневой. – Санкт-Петербург : Наследников. – 205 с. – ISBN 5-901410-02-5. Текст : непосредственный.

154. Хазанов, А. М. Золото скифов / А. М. Хазанов. – Москва : Сов. художник, 1975. – 143 с. Текст : непосредственный.

155. Хазбулатов, А. Р. Металл как эволюционный фактор: культурологическое осмысление/ А. Р. Хазбулатов. – Текст : электронный// Вестник КазНУ. – 2015. – № 39(52). – С. 139–145. – URL: https://www.researchgate.net/publication/350372481_Metall_kak_evolutionnyj_fa_ktor_kulturologiceskoe_osmyslenie (дата обращения: 27.06.2024).

156. Халиков, А. Х. Материалы к древней истории Поветлужья (Археологические исследования в Ветлужском районе Горьк. обл. в 1957 г.) / А. Х. Халиков // Горьк. гос. ист.-архитектурный музей-заповедник. – Горький : Б. и., 1960. – 60 с. Текст : непосредственный.

157. Черноусов, П. И. Металлургия железа в истории цивилизации: учеб. пособие / П. И. Черноусов, В. М. Мапельман, О. В. Голубев ; Федеральное агентство по образованию ; Московский гос. ин-т стали и сплавов ; Технологический ун-т, Каф. руднотермических процессов. – Москва : Учеба, 2006. 348 с. Текст : непосредственный.

158. Черных, Е. Н. Древняя бронза рассказывает / Е. Н. Черных. Текст : непосредственный // Химия и жизнь. – 1969. – № 7. – С. 9–17.

159. Черных, Е. Н. Металлургические провинции и радиоуглеродная хронология / Черных Е. Н., Л. И. Авилова, Л. Б. Орловская Москва : Институт археологии РАН, 2000. 95 с. Текст : непосредственный.

160. Черных, Е. Н. Эпоха раннего металла: темп и ритм кардинальных инноваций / Е. Н. Черных ; отв. ред. Л. И. Скрипкина Текст : непосредственный // Современные концепции первобытной истории. Проблемы интерпретации памятников археологии в экспозициях исторических, краеведческих и археологических музеев. Москва : Государственный Исторический музей, 2000. – С. 29–40.

161. Шафигулин, Р. И. Изобретение металлургии и его влияние на развитие человечества / Р. И. Шафигулин. – Текст : электронный // История и современность. – 2024. – № 2. – С. 120139. – DOI 10.30884/iis/2024.02.06.

162. Шебалов, В. А. Понятие «черная археология» и «черный копатель» / В. А. Шебалов. – Текст : электронный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 5. – С. 160–163. – DOI <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.119.5.104>

163. Шейпак, А. А. История науки и техники. Материалы и технологии : учеб. пособие. Ч. I. / А. А. Шейпак – Москва : МГИУ, 2007. – 276 с. – Текст : непосредственный.

164. Шемаханская, М. С. Металлы и вещи: история, свойства, разрушение. Реставрация / М. С. Шемаханская. Москва : Индрик, 2015. – 288 с. – ISBN 978-5-91674-373-9. – Текст : непосредственный.

165. Шемаханская, М. С. Реставрация металла: Метод. рекомендации / М. С. Шемаханская. – Москва : ВНИИР, 1989. – 154 с. – Текст : непосредственный.

166. Шемаханская, М. С. Хранение в музеях экспонатов из металла / М. С. Шемаханская. – Ижевск, 2017. – 53 с. – ISBN 978-5-9631-0581-8. – Текст : непосредственный.

167. Шлыкова, Т. В. Аспекты времени в исследовании и реставрации произведений прикладного искусства / Т. В. Шлыкова. – Текст : непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. – 2018. – № 1. – С. 140-144.

168. Шмелев, В. В. Времена и деньги (вектор эволюции функциональных форм денег от товарных до криптовалют) / В. В. Шмелев. Текст : непосредственный // Гуманитарий : актуальные проблемы гуманитарной науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 61–69

169. Юнова, А. Н. Превентивные мероприятия в деле сохранения объектов культурного наследия: Европейский опыт / А. Н. Юнова. – Текст : непосредственный // Вопросы музеологии. – 2012. № 2(6). – С. 133–140.

170. Юнусов Э. Ш., Использование полимерных материалов как способ снижения микробной контаминации пищевых продуктов / Э. Ш. Юнусов,

Г. О. Ежкова, Р. М. Гарипов [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 17. – С. 262–265.

171. Юренева, Т. Ю. Музееведение / Т. Ю. Юренева; Российский научно исследовательский институт культурного и природного наследия имени Д. С. Лихачёва. – Москва : Институт Наследия, 2020. – 438 с. – ISBN 978-5-86443-306-5. – Текст : непосредственный.

172. Яхонт, О. В. О реставрации и атрибуции / О. В. Яхонт; Гос. науч. исслед. ин-т реставрации. – Москва : Сканрус, 2007. – 270 с. – Текст : непосредственный.

173. Яхонт, О. В. Проблемы консервации, реставрации и атрибуции произведений искусства: избранные статьи / О. В. Яхонт; Гос. науч.-иссл. инст. реставрации (ГОСНИИР). – Москва, СканРус, 2010. – 463 с. – Текст : непосредственный.

174. Active Pack [сайт]. – 2025. – URL: <https://active-pack.ru/> (дата обращения: 21.01.2025). – Текст : электронный.

175. Ageless , Oxygen absorber // Mitsubishi Gaz Chemical [сайт]. – 2025. – URL: <https://www.mgc.co.jp/eng/products/sc/ageless/> (дата обращения: 22.01.2025). – Текст : электронный.

176. Ashley-Smith, J. Let's be Honest – Realistic Environmental Parameters for Loaned Objects/ J. Ashley-Smith, N. Umney, D. Ford. – Текст. : электронный // Preventive Conservation: Practice, Theory and Research, IIC Ottawa Congress 12-16 September 1994. – Ottawa: IIC,1994. P. 28–31. Taylor and Francis online [сайт]. – 2024. URL : <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1179/sic.1994.39.Supplement-2.28?needAccess=true> (дата обращения: 25.06.2024). – Текст : электронный.

177. Ashley-Smith, J. Risk Assessment for Object Conservation/ J. Ashley-Smith. – London : Routledge,1999. – 358 p. – Текст : непосредственный.

178. Bracchi, E. Friedrich Rathgen, Pionier der modernen archäologischen Restaurierung/ E. Bracchi. – Текст. : непосредственный // Berliner Beiträge zur Archäometrie, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft. – Berlin, 2014. P. 5–15.

179. Bradley, R. The Past in Prehistoric Societies/ R. Bradley. – London: Routledge, 2002. – 192 p. – Текст: непосредственный.

180. Bradley, S. Preventive Conservation Research and Practice at the British Museum/ S. Bradley . – Текст : непосредственный // Journal of the American Institute for Conservation. – 2005. p. 159–173

181. Brimblecombe, P. Interest in air pollution among early Fellows of the Royal Society/ P. Brimblecombe. – Текст : непосредственный // Notes and Records of the Royal Society of London. –1978– Vol.32. – № 2. – P. 123–129.

182. Brow, J. P. The Field Museum archaeological metals project: Distributed, in situ microenvironments for the preservation of unstable

archaeological metals using Escal barrier film/ J. P. Brow. – Текст : непосредственный // "Objects Specialty Group". – Washington: The American Institute for Conservation of Historic, 2010. – Vol 17. – P. 133–146.

183. Caldararo, N. L. An Outline History of Conservation in Archaeology and Anthropology as Presented Through its Publications/ N. L. Caldararo. – Текст : непосредственный // Journal of the American Institute for Conservation. 1987 – № 26. – P. 85–104.

184. Campbell, L. The Sixteenth Century Netherlandish Paintings with French Paintings Before 1600 / L. Campbell – London : National Gallery, 2014. – 900. p – ISBN 9781857093704 . Текст : непосредственный.

185. Canadian Conservation Institute [офиц. сайт]. – 2025. – URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute.html> (дата обращения: 15.01.2025). – Текст : электронный.

186. Caple, C. Conservation Skills: Judgement, Method and Decision Making/ C. Caple. – London: Routledge, 2000. – 232 p. – Текст : непосредственный

187. Caple, C. Preventive Conservation in Museums// C. Caple. – London : Routledge, 2012. – 624 p. – Текст : непосредственный.

188. Caring for metal objects // Government of Canada [офиц. сайт]. – 2024. – URL: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/metal-objects.html#a5d> (дата обращения: 15.08.2024). – Текст : электронный.

189. Caygill, M. The Protection of National Treasures at the British Museum During the First World and Second World Wars / M. Caygill, – Текст : непосредственный // Materials Issues in Art and Archaeology III. – Pittsburgh: Metals Research Society, 1992. – P. 29–99.

190. Contributions to the London Conference on Museum Climatology 18-23 September 1967/ ed. by G. Thomson. – London: IIC, 1968. – 296 p.

191. Cronyn J. M. The Elements of Archaeological Conservation / J. M. Cronyn. – London: Routledge, 1990. – 348 p. – Текст : непосредственный.

192. Evelyn, J. Fumifugium/ J. Evelyn. – London: The Rota , 1976. – ISBN 0904617068 p. 26. Internet archive [сайт]. – 2022. – URL : <https://archive.org/details/fumifugium00eveluoft/page/20/mode/2up?ref=ol&view=theater> (обращения: 25.06.2024). – Текст: электронный.

193. Gilberg, M. Friedrich Rathgen: The Father of Modern Archaeological Conservation / M. Gilberg. – Текст : непосредственный // Journal of the American Institute for Conservation. – 1987 – № 26. – P. 105–120.

194. Grzywacz, C. M. Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments / C. M. Grzywacz. – Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2006. – 177 p. – ISBN-13: 978-0-89236-851-8 – Текст: непосредственный.

195. Hicks, H. Early Approaches to the Conservation of Works of Art on Paper / H. Hicks. – Текст : непосредственный // Early Advances in Conservation, British Museum Occasional Papers. – London: BMP, 1988. – № 65. – p. 7–14.

196. Historic Periods. Prehistory // Varna Museum of archeology [сайт].]. – 2024. – URL: <https://web.archive.org/web/20090326222655/http://www.amvarna.com/eindex.php?slid=1&lid=2&lang=2> (дата обращения: 20.06.2024). – Текст : электронный.

197. International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property [офиц. сайт]. – 2025. – URL: <https://www.iccrom.org/> (дата обращения: 17.01.2025). – Текст : электронный.

198. International Council of Museums. Committee for Conservation [офиц. сайт]. – 2025. – URL: <https://www.icom-cc.org/> (дата обращения: 18.01.2025). – Текст : электронный.

199. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works [офиц. сайт]. – 2025. – URL: <https://www.iiconservation.org/> (дата обращения: 18.01.2025). – Текст : электронный.

200. Kostov R. I. Symmetry of form and weight: standardization of gold and mineral artifacts from the Varna Chalcolithic necropolis (5th millennium BC) / R. I. Kostov. Текст: непосредственный // Symmetry Festival. Vienna. – 2016. p. 176–179.

201. Kuznetsov Surname Definition // Forebears [сайт]. – 2024. – URL : <https://forebears.io/surnames/kuznetsov> (дата обращения: 27.06.2024). – Текст : электронный.

202. Long life for art [офиц. сайт]. – 2025. – URL: <https://llfa.de/> (дата обращения: 17.01.2025). – Текст : электронный.

203. Marjorie, K. S. The Care and Handling of Art Objects: Practices in The Metropolitan Museum of Art / K. S. Marjorie. – N. York: The Metropolitan Museum, 1987. – 221 p. – ISBN 0-8109-1040-3 Текст : непосредственный.

204. Mitchels M. Treasure hoards of East Anglia and their discovery / M. Mitchels. – Newbury, Berkshire, 2009. 96 p. – Текст : непосредственный.

205. Mitsubishi Gaz Chemical [сайт]. – 2025. – URL: <https://www.mgc.co.jp/eng/> (дата обращения: 22.01.2025). – Текст : электронный.

206. Northern States Conservation Center [офиц. сайт] – 2025. – URL: <https://www.collectioncare.org/> (дата обращения: 19.01.2025). – Текст : электронный.

207. Organ, R. M. Design for scientific conservation of antiquities / R. M. Organ. Butterworth & Co, 1968. – p. 520. – Текст : непосредственный.

208. Preventive Conservation // International Council of Museums [офиц. сайт] – 2025. – URL: <https://www.iccrom.org/projects/preventive-conservation> (дата обращения: 19.01.2025). – Текст : электронный.

209. Putt, N. ICCROM preventive conservation experiences in Europe/ N. Putt, C. Menegazzi. – Текст : непосредственный // ICOM Committee for Conservation 12th Triennial Meeting Lyon 29 August – 3 September 1999. – Lyon: James & James (Science Publishers) Ltd, 1999. – P. 93-99. – ISBN 1-873936-92-3.

210. Rackham, H. Pliny's Natural History/ trans Rackham. H. – London: Heinemann, 1938. – Vol.5 – 606 p. – Текст : непосредственный.

211. Rathgen, F. Die konserwirung von alterhumsfunden / F. Rathgen. – Berlin: Б.и., 1898. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000202_000006_769635/ (дата обращения: 29.06.2024). Режим доступа: Национальная электронная библиотека.

212. Relative Humidity and Temperature // Northern States Conservation Center [офиц. сайт] – 2024. – URL: <https://www.collectioncare.org/relative-humidity-and-temperature> (дата обращения: 21.01.2025). – Текст : электронный.

213. Rimmer, M. Guidelines for the storage and display of archaeological metalwork/ M. Rimmer, D. Thickett, D. Watkinson, H. Ganiaris. – London: English Heritage, 2013. – 29 p. – Online Research Cardiff [сайт]. – 2024. – https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/61283/1/Storage_Display_Metalwork_2ndPP.pdf (дата обращения: 24.07.2024). – Текст: электронный.

214. Rowlands, M. The role of memory in the transmission of culture/ M. Rowlands. – Текст : непосредственный // World Archaeology. – 1993. – № 25. – P. 141–151.

215. Roy, A. Preventive Conservation: Practice, Theory and Research : preprints of the contributions to the Ottawa congress, 12-16 September 1994 / A. Roy, P. Smith. – Текст : непосредственный // ИС. – London: International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. – p. 24–27.

216. Bradley, S. Preventive conservation: the research legacy/ S. Bradley// Conservation Science. – London: Archetype Publications, 2002.

217. Saunders, D. The National Gallery at War/ D. Saunders. – Текст : непосредственный // Materials Issues in Art and Archaeology III. – Pittsburgh: Metals Research Society. – 1992. – p. 101–110.

218. Scott, D. A. Copper and bronze in art : corrosion, colorants, conservation / D. A. Scott. – Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2002. – 515 p. – ISBN 0892366389 – Текст : непосредственный.

219. Selwyn, L. S. Argyropoulos V. The corrosion of excavated archeological iron with details on weeping and akaganeite/ L.S.Selwyn, P.J.Siriois. – Текст : непосредственный // Studies in Conservation. – 1999. – № 44. – P. 217–232.

220. Staniforth, S. Historical perspectives on preventive conservation / S. Staniforth. – Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013. – 450 p. – ISBN-13 1606061429. – Текст : непосредственный.

221. Stolow, N. Conservation and exhibitions. Packing, transport, storage and environmental considerations/ N. Stolow. – Butterworths, 1987. – 266 p. – ISBN-13 : 978-040801434 – Текст : непосредственный.

222. Strong, D. E. Archaeological Theory and Practice/ D. E. Strong. – London: Seminar Press, 1973. – 308 p. – ISBN-13 : 978-0129140504 – Текст : непосредственный.

223. The Getty Conservation Institute [офиц. сайт]. – 2025. – URL: <http://www.getty.edu/conservation>. (дата обращения: 15.01.2025). – Текст : электронный.

224. The meteoritic origin of Tutankhamun's iron dagger blade // Wiley. OnlineLibrary. [сайт]. – 2024 – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/maps.12664> (дата обращения: 16.04.2024). – Текст: электронный.

225. Thomas, A. Restoration or renovation: Remuneration and Expectation in Renaissance *acconciatura* / A. Thomas. – Текст : непосредственный // *Studies in the History of Painting Restoration*. – London: Archetype Publications. 2002. – p. 2–15.

226. Thomson, G. The Museum Environment / G. Thomson. – London ; Boston : Butterworths, 1978. 270 p. ISBN-13 978-0408707923 Текст : непосредственный.

227. Thunberg, J. C. Desiccated microclimates for heritage metals: creation and management / J. C. Thunberg, D. E. Watkinson, N. J. Emmerson. – , Cardiff University. 2020. – P.1–49. – Online Research Cardiff [сайт]. – 2020. – <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/133861/1/Thunberg%20et%20al.%202020.%20Studies%20in%20Conservation.pdf> (дата обращения: 24.10.2024). – Текст: электронный.

228. Tweddle, D. The Anglian Helmet from Coppergate/ D. Tweddle. – Текст : непосредственный // *The Archaeology of York* – Текст : непосредственный // *The Archaeology of York*. – 2015. – Vol.17. – № 8. – P. 851–1201.

229. Using Silica Gel in Microenvironments//*Conserve OGra*. – N. York, 1999. – № 1. – P. 1–4.

230. Waller, R. Effective Preservation: From Reaction to Prediction/ R. Waller, S. Michalski. – Текст : непосредственный // Getty Conservation Institute. – 2004. – Vol.19. – № 1 – P. 4–8.

231. Wang, Q. Effect of relative humidity on the corrosion of iron: an experiment view / Q. Wang. – Текст : непосредственный // *Br. Museum Tech. Res. Bull*, 2007. – Vol. 1. – P. 65–73.

232. Ward, R. A summary of the samian ware from excavations at Piercebridge / R. Ward. – Текст : непосредственный//*Journal of Roman Pottery Studies*. – 1993. – № 6. – P. 15–22.

233. White, R. Scrap or Substitute: Roman Material in Anglo-Saxon Graves / R. White. – Текст : непосредственный // *Anglo-Saxon Cemeteries a Reappraisal*. – 1990 – P. 125–152

Приложение 1

РАЗРУШЕНИЯ, ПРОИЗОШЕДШИЕ С ПРЕДМЕТАМИ В
ПОСТРАСКОПОЧНЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ



Приложение 2

РАЗРУШЕНИЯ, ПРОИЗОШЕДШИЕ С ПРЕДМЕТАМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАРУШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО – ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА В ХРАНИЛИЩЕ МУЗЕЯ



Приложение 3–4
ВИДЫ РЕЦИДИВНОЙ КОРРОЗИИ



Рецидивная коррозия железа



«Бронзовая болезнь»
(разновидность рецидивной коррозии медных сплавов)

Приложение 5**ПСЕВДОМОРФНЫЕ ЗАМЕЩЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНЫХ И МЕДНЫХ
АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТАХ**

Следы ткани:



Следы ткани на фитильной трубке (железо). Звягинский могильник-2, 2023.



Следы ткани на пряжке ремня. Звягинский могильник-2, 2024.



Погребение №13. Наконечник ремня, место обнаружения.

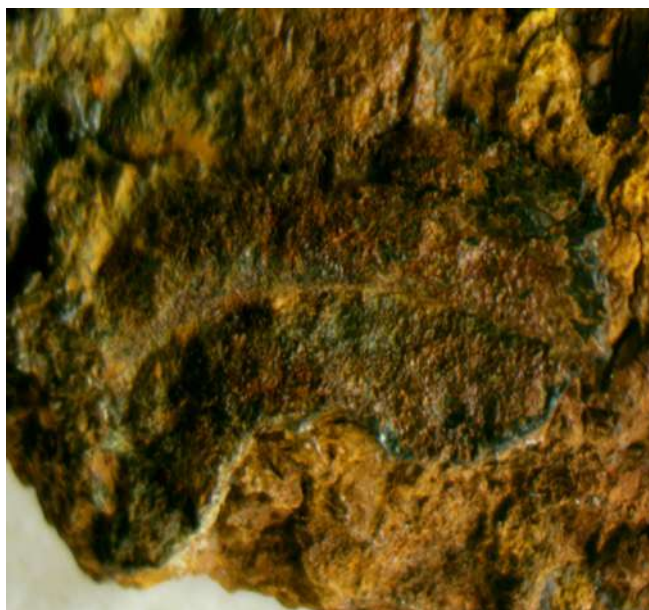


Следы переплетения ткани на наконечнике ремня (медный сплав).
Звягинский могильник-2, 2023.

Следы кожи:



Ножны. Общий вид. Звягинский могильник–2, 2023.



Следы тиснения кожи на ножнах. Звягинский могильник–2, 2023.

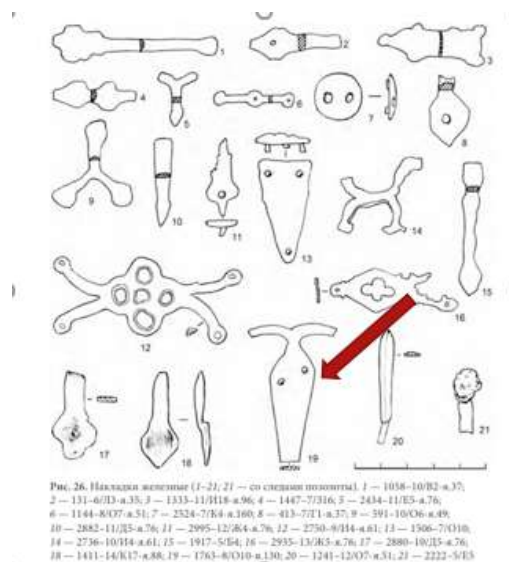
Следы меха:



Кресало со следами меха. Звягинский могильник-2, 2023.

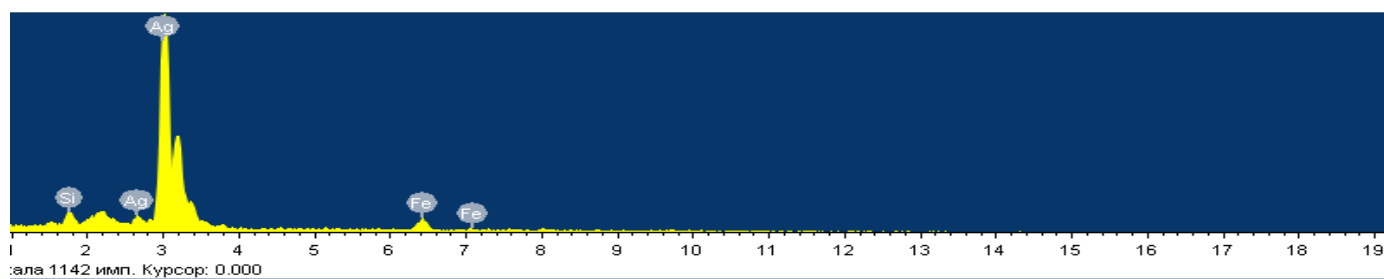
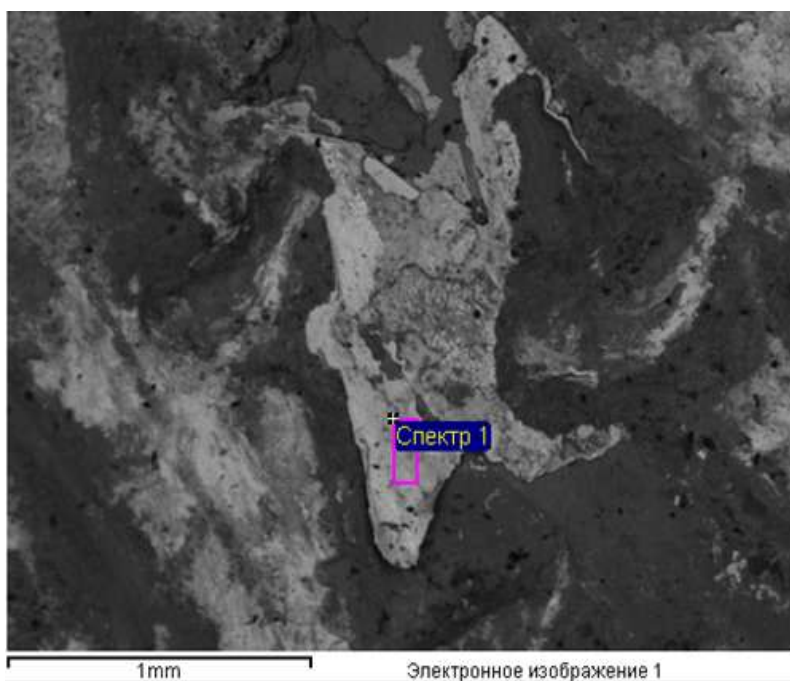
Приложение 6

КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ АРТЕФАКТОВ ИЗ МЕТАЛЛА



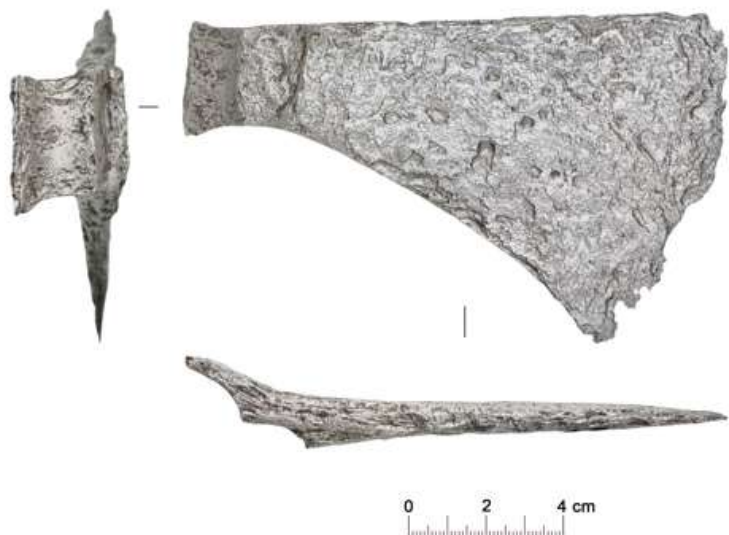
Т-образная накладка, XIV в.

археологические исследования, нижегородский кремль, 2001-2002.



Основной химический элемент – серебро.

Спектральный анализ Т-образной наклейки, выявивший следы серебра на ее поверхности.



Топор, XV в. Городище Городок,
Нижний Новгород. 2022 г.



Шпоры фрагмент, XV в. Городище
Городок, Нижний Новгород. 2022 г.

Химическая расчистка с полным удалением продуктов коррозии, приводящая к уничтожению оригинальной поверхности предметов и возможных следов бытования.



Шпоры фрагмент железо с серебряной инкрустацией, XIV в.
Археологические исследования. Нижегородский кремль, 2001–2002
Механическая расчистка с сохранением декоративных элементов.



Звягинский могильник , IX–XI вв.

Археологическое исследование, 2023.

Элемент декоративной обработки (золочение), который может быть утрачен при неграмотных действиях во время археологических изысканий.

Приложение 7

РАЗВИТИЕ ПРЕВЕНТИВНОЙ КОНСЕРВАЦИИ В МУЗЕЯХ

	XIX в. – нач. XX в.	1930-е – 1990-е гг.	1990-е гг. – настоящее время
Свет	Естественное освещение обеспечивается через специальные окна для просмотра коллекции. Некоторые материалы, как известно выцветают (текстиль, гравюры, рисунки и т.д.) хранятся в ящиках или за занавесками, защищенными от прямого света.	Установлены руководящие принципы по уровням освещенности. Освещение в музеях теперь в основном электрическое, чтобы соответствовать утвержденным стандартам.	Комфорт посетителя считается все более важным направлением. Желание повысить видимость коллекций приводит к использованию концепции ежегодных световых пределов. Для меньшего вреда предметам используются люминесцентные, а также светодиодная и волоконная оптика для лучшего эффекта.
Насекомые	С насекомыми борются с помощью хим. обработки. Активно используются токсичные инсектициды(например, мышьяковая пыль)	Для борьбы с насекомыми начинают использовать новые химические вещества, таких как хлорированные углеводороды. Постепенно они заменяют мышьяк. Для полного уничтожения насекомых регулярно используются газообразные фумиганты, такие как фосфин, бромистый метил и окись этилена.	Разработаны интегрированные системы борьбы с вредителями. Непрерывный мониторинг, удаление всех источников, способствующие росту активности насекомых. Ликвидация достигается с помощью нехимической аноксии или термической обработки.
Уровень относительной влажности(RH)	Осознание необходимости избегать сырости. Предметы подверженному данному фактору, стараются хранить в сухих местах и регулярно осматривать их. Ограниченное отопление зимой означает, что условия с низкой относительной влажностью встречаются редко.	Осведомленность о влиянии высокой и низкой относительной влажности. Центральное отопление с 1960-х гг. приводит к проблемам с низкой относительной влажностью зимой. Возможность измерения RH постепенно приводит к тому, что к 1990-м гг. были	Были пересмотрены пределы относительной влажности, что означает строгие ограничения данного параметра. Компьютерный мониторинг музейной среды делает данные о относительной влажности и температуре все более доступными.

		введены строгие ограничения RH. Кондиционирование воздуха используется там, где требуется жесткий контроль относительной влажности.	Начинаются эксперименты по моделированию микроклимата внутри зданий
Уровень температуры	Поддерживается комфортный уровень температуры для человека. Никаких попыток поддерживать постоянную температуру не предпринимаются.	Температуру для человеческого комфорта повышают еще больше, что способствует развитию благоприятной среды для вредителей. Влажность контролируют с помощью отопительных систем.	Температуру все так же поддерживают в первую очередь для человеческого комфорта. Уровень контроля стал выше. Некоторое ограниченное использование отопления для контроля относительной влажности.
Пыль и вредные газы	Фактор пылеобразования приравнивался к отсутствию ухода, поэтому чистить музейные предметы считалось абсолютно нормальным. В то время было не всем известно о вредном воздействии газов от сжигания угля. Однако и те, кто знал об этом, не могли существенно повлиять на сохранность предметов, т.к. на тот момент отсутствовали альтернативные источники топлива и тепла.	Было оценено разрушительное воздействие более широкого спектра газов на музейные предметы. Развивается тестирование материалов для муз. использования. Развитие автомобильной промышленности становится большой проблемой.	Все чаще используется мониторинг газов и пыли. Шире используются более безопасные материалы, например, упаковка из полипропилена и абсорбенты, например, активированный уголь, поглотители кислорода, молекулярные сита. Уровень загрязнения от автомобилей увеличивается.

Приложение 8

ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОПРОСА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРЕВЕНТИВНОЙ КОНСЕРВАЦИИ КУЛЬТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ



МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
научно-исследовательское учреждение
РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ
ИМЕНИ Д.С.ЛИХАЧЕВА
Берсеневская наб., д. 18-20-22, стр.3, Москва, 119072
Тел.: +7 (495) 686 1319; факс: +7 (495) 686 1324
E-mail: info@heritage-institute.ru; www.heritage-institute.ru

От 12.05.2023 № 291-АО-АО

По списку рассылки

Уважаемые коллеги!

В рамках научно-исследовательской работы Института Наследия по теме: «Превентивная консервация археологических предметов из металла в музейных собраниях: исследование, теория, практика», просим вас заполнить приложенную анкету, связанную с музейным хранением предметов из металла.

Полученные от вас данные помогут собрать важную информацию по исследуемой теме.

Пожалуйста, при отправке анкеты укажите по возможности Вашу должность и структурное подразделение музея, в котором работаете. Все сведения будут использованы конфиденциально, без указания конкретного музея.

Заполненную анкету просим направить на адрес электронной почты: konstantinalovin@yandex.ru.

Заместитель директора по научной работе,
д.и.н.

А.В. Окороков

Официальный бланк запроса, отправляемый в музеи для проведения анкетирования по вопросам превентивной консервации.

1. Насколько актуальна проб из металла в рамках музейного хранения и экспонирования?

Особенно актуальна данная проблема для предметов из металла, поступивших в фонды после археологических исследований, которые не прошли предварительную обработку.

2. Если в музее приборы, отслеживающие температурно- влажностные колебания? Если да, то какие?

В Музейном центре «Наследие Чукотки» установлены радиомодемные термогигрометры «Квант». Данные приборы работают автономно и передают показания автоматически.

3. Какое состояние коллекций предметов из металла?

- Некоторые предметы требуют реставрационного вмешательства.
- Большая часть предметов требует реставрации.
- Свой вариант:

4. Знакомы ли Вы с понятием превентивная консервация?

- Слышали, но уже не помним.
- Знаем, но не практикуем.
- Знаем и практикуем.
- Свой вариант:

5. Присутствует ли в штате музея есть реставратор по металлу?

- Да.
- Нет.
- Свой вариант:

6. Используете ли Вы в своей работе адсорбенты? Если да, то какие?

Не используем

7. Каким образом осуществляется хранение археологических коллекций из металла?

- В деревянных ящиках.
- В пластиковых контейнерах.
- Картонных коробках.
- Свой вариант:

8. Есть ли у музея отдельное здание для хранения экспонатов?

- Есть.

- Нет.

- Свой вариант:

9. Какой тип хранения в вашем музее?

- Комплексный.

- Раздельный.

- Свой вариант:

10. Будем признательны, если напишите с какими трудностями Вам приходится сталкиваться еще в ходе музейного хранения.

Образец анкеты для музейных сотрудников,
включающий 10 вопросов.

Департамент культуры Тюменской области
Государственное автономное учреждение культуры Тюменской области
«Тюменское музейно-просветительское объединение»
Салто 13812122, ОГРН 1177232009492, ИНН 7203415067, КПП 720301001
625000, г. Тюмень, ул. Советская, д. 63, факс (3452) 46-24-12, тел. (3452) 46-86-71
E-mail: museum.tmn@yandex.ru

Исх. № 291-АО-АО № 1019
На № 291-АО-АО от 12.05.2023

Заместителю директора по научной
работе Российского научно-
исследовательского института
культурного и природного наследия
имени Д. С. Лихачева
А. В. Окорокову

О направлении информации

Уважаемый Александр Васильевич!

В ответ на Ваш запрос направляю заполненную анкету.
Контактное лицо: Иванова Злата Александровна, заведующий центром
консервации и реставрации, тел. 8 (909) 006 23 01.

И. о. генерального директора

Байматов П. Н. Байматов

Речкалова Юлия Александровна
8 912 922 80 41



Министерство культуры и национальное наследие культуры
Государственное автономное учреждение культуры
«Кузбасский государственный краеведческий музей»
650000 Россия, г. Кемерово, пр. Советский, 55, телефакс 75-22-09, 75-22-45
http://www.kuzbasskrm.ru E-mail: krm@krm.ru

Исх. № 291-АО-АО № 1019
«12.05.2023» 2023 г.

Заместителю директора по научной
работе Российского научно-
исследовательского института
культурного и природного наследия
имени Д. С. Лихачева, доктору
исторических наук
А. В. Окорокову

Уважаемый Александр Васильевич!

На Ваш запрос от 12 мая 2023 года № 291-АО-АО предоставляю
сведения о хранении музейных предметов из металла в Кузбасском
государственном краеведческом музее согласно направленной анкете.
Анкета в приложении (стр. 3).

С уважением, Влас О.Н. Владимирова
И.о. директора музея

Исх. Е.А. Никитина (главный хранитель ГАК «Кузбасский государственный краеведческий музей»)
Тел. 8(384-2) 76-32-45

Примеры официального ответа музеев на отправленный запрос, принявших
участие в анкетировании.

1. Насколько актуальна проблема сохранения музейных предметов из металла в рамках музейного хранения и экспонирования?

Данная проблема очень актуальна, как для археологических предметов, так и для предметов их других фондов (бытовое дерево и металл, а также фонд этнографии). Это же касается и экспонатов, находящихся на выставках и особенно на долговременных экспозициях.

10. Будем признательны, если напишите с какими трудностями Вам приходится сталкиваться еще в ходе музейного хранения.

Из-за большого объема предметов, требующих консервации/реставрации и недостаточного количества реставраторов, многие предметы (особенно из фонда археологии) ждут «своего часа» очень долго и разрушаются. Возможно, если бы у хранителя была возможность, а главное навык и знания проводить хотя бы элементарные операции по консервации некоторых предметов, это бы очень улучшило ситуацию.

Наиболее типичные ответы, полученные в ходе анкетирования.

Дорогие коллеги, прошу заполнить анкету.

Полученные данные помогут собрать информацию, которая будет использована в рамках кандидатского диссертационного исследования.

Пожалуйста, укажите Вашу должность и место работы. Все сведения будут использованы анонимно.

Благодарю всех откликнувшихся за потраченное время. С уважением, Константин Талювин (художник-реставратор "ГБУК Нижегородского государственного историко-архитектурного музея заповедника", аспирант российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия имени Д. С. Лихачева (Москва)).
e-mail: konstantintalov@yandex.ru

ФИО Мешков Николай Станиславович
Должность с.н.с. археологического направления
Место работы Ивановский гос. ин-т гуманитарных наук

1. Знакомы ли вы с понятием превентивная консервация?

- Не знаем.
- Знаем, но не практикуем.
- Знаем и практикуем.
- Свой вариант:

2. Присутствует ли в штате вашей экспедиции реставратор?

- Да.
- Нет.
- Свой вариант: проходит обучение

3. Используете ли вы в своей практике для сохранения археологических предметов адсорбенты? Если да, то какие?

- Не используем
- Силикагель
- Поглотители кислорода
- Свой вариант:

4. Каким образом осуществляется хранение археологических предметов после извлечения их из почвы?

- В деревянных ящиках.
- В пластиковых контейнерах.
- Картонных коробках.
- Zip-пакеты
- Свой вариант:

5. Будем признательны, если напишите, с какими еще трудностями вам приходится сталкиваться во время полевых исследований.

Вопрос подразумевает развернутый ответ:

Пока не хватает знаний для обеспечения наилучшей сохранности предметов

Образец анкеты для археологов, включающий 5 вопросов.

Приложение 9

ПРОЕКТ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ХРАНИЛИЩА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ГБУК НО «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНЫЙ МУЗЕЙ- ЗАПОВЕДНИК».

Презентация

Инвестиционный проект за счет средств
федерального бюджета, направляемых на
капитальные вложения

Строительство

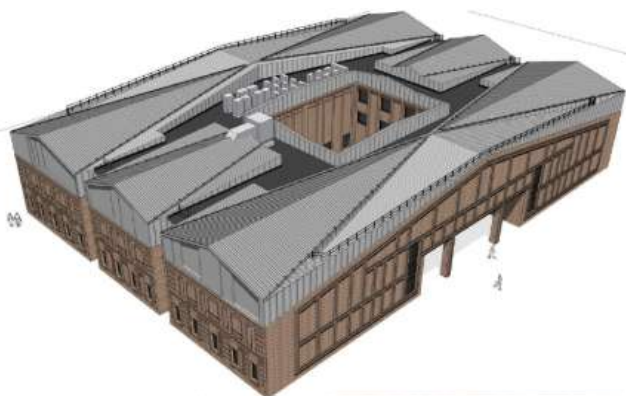
Специализированного хранилища археологических материалов ГБУК НО
«Нижегородский государственный историко-архитектурный музей-
заповедник» по адресу: г. Нижний Новгород, Канавинский район, по ул.
Самаркандская, за административным зданием по ул. Стрелка, дом № 4

2020 год

1. Цель инвестиционного проекта: создание в Российской Федерации специализированных хранилищ археологических материалов во исполнение абзаца 2 подпункта «г» пункта 2 перечня поручений Президента Российской Федерации от 4 февраля 2018 г. № Пр-191
2. Срок реализации инвестиционного проекта: 2019 г. – 2022 г.
3. Сметная стоимость объекта капитального строительства по заключению государственной экспертизы в ценах 2020 года: 50128 млн. рублей



Специализированное хранилище археологических материалов



Общая площадь здания составляет 3964,3 м².
Хранилище рассчитано на 215000 единиц хранения.
Режим работы хранилища – 1 смена, 6 дней в неделю.
Количество сотрудников – 16 человек.
Выставочный зал рассчитан на одновременное присутствие 12 посетителей.

Хранение предметов археологии предусмотрено в помещениях хранилища, для этих целей запроектированы:

- хранилище памятников мезолита – 94,3 м²,
- хранилище памятников неолита – 94,3 м²,
- хранилище памятников бронзового и железного веков – 376,8 м²,
- хранилище памятников поволжских финнов – 252,6 м²,
- хранилище русских средневековых памятников – 928,2 м²,
- хранилище смешанных памятников – 251,7 м².



Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения.

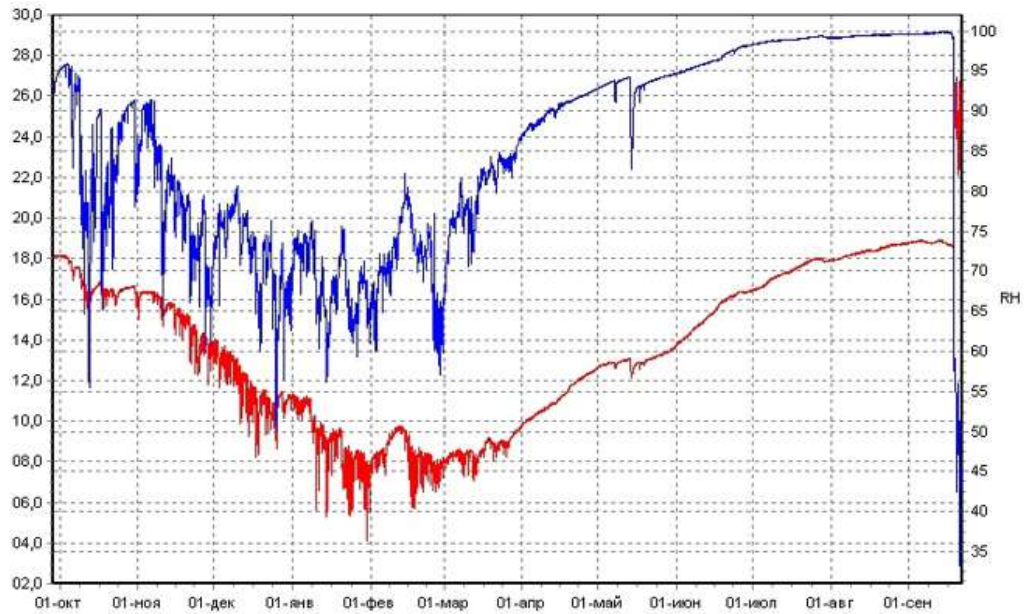
Тип застройки – кварталный.
Основная художественная тема решения фасадов – взаимодействие двух исторически приемлемых материалов кирпича и металла, подчеркивающих историческую принадлежность территории к Всероссийской художественно-промышленной выставке 1896 года в Нижнем Новгороде.

При разработке пластических решений здания использовались мотивы провинциальных и промышленных складов, постоялых дворов и торговых лавок, действующих на территории Нижегородской ярмарки в конце 19 начале 20 веков.

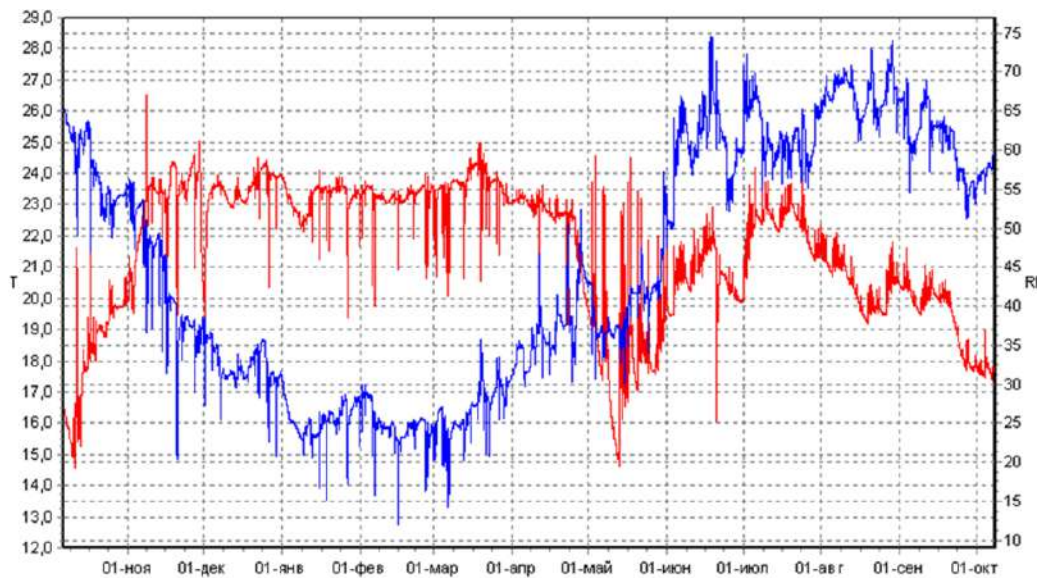
Символический образ здания – «сундук» для хранения археологических ценностей.

Приложение 10.

ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ СУТОЧНЫХ И СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ В МУЗЕЙНЫХ ХРАНИЛИЩАХ



Дербентский музей-заповедник (28.09.2023 – 19.09. 2024).



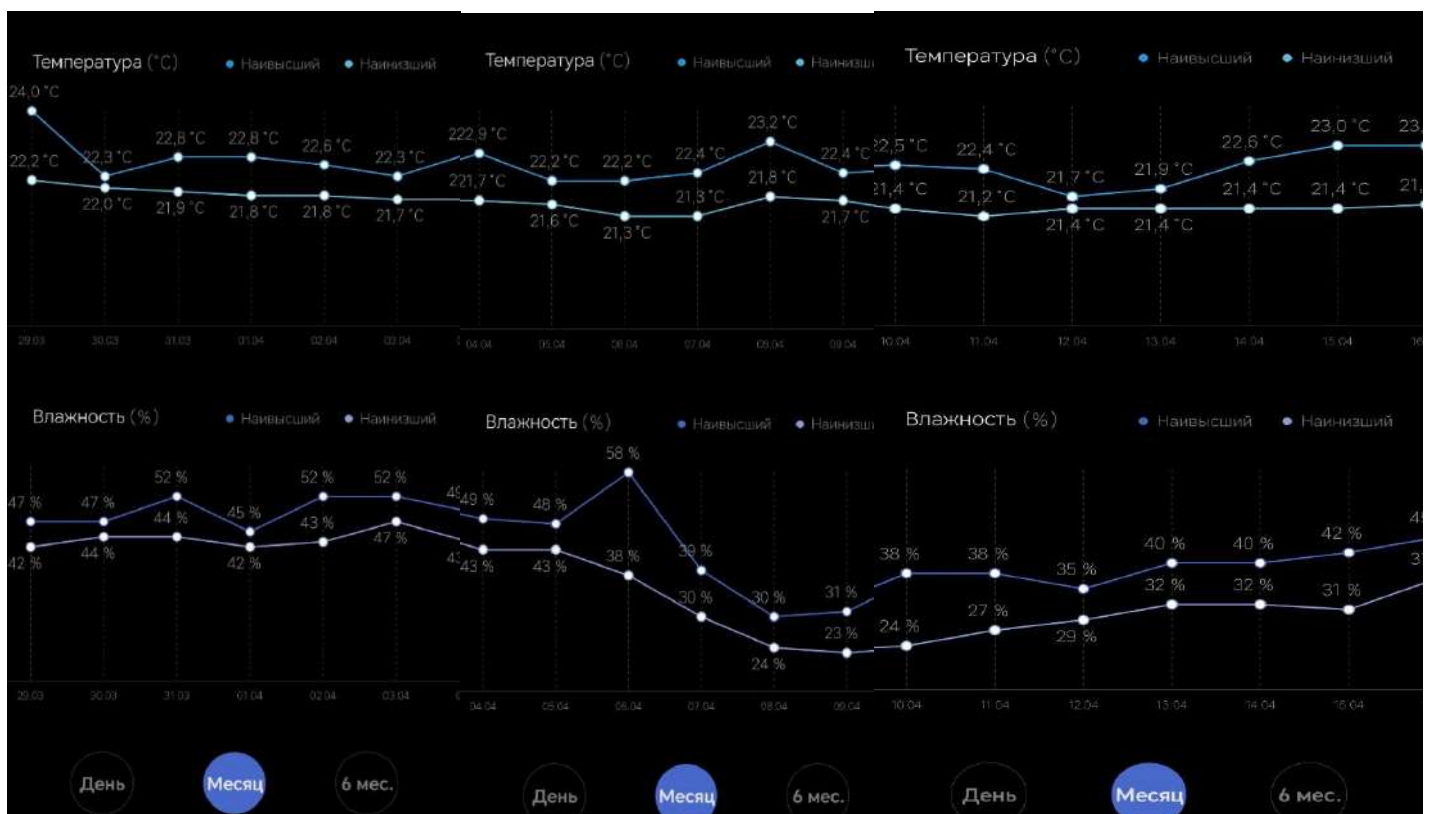
Хранилище № 1 археологических предметов

(Нижегородский государственный

историко-архитектурный музей-заповедник) (06.10.2023 – 08.10. 2024).



Хранилище № 2 археологических предметов
(Нижегородский государственный историко-архитектурный музей-заповедник) (15.11.2023 – 16.11. 2024).



Музей-заповедник «Херсонес Таврический» (27.04.2024 – 27.04.2025)

Время.Сессия 0	T, °C	RH, %
06.10.23 15:00:00	23,88	46,62
06.10.23 15:30:00	23,89	47,74
06.10.23 16:00:00	23,66	47,13
06.10.23 16:30:00	17,42	60,85
06.10.23 17:00:00	16,67	63,70
06.10.23 17:30:00	16,59	64,31
06.10.23 18:00:00	16,54	64,51
06.10.23 18:30:00	16,54	64,63
06.10.23 19:00:00	16,53	64,74
06.10.23 19:30:00	16,54	64,80
06.10.23 20:00:00	16,51	64,92
06.10.23 20:30:00	16,50	64,92
06.10.23 21:00:00	16,47	64,88
06.10.23 21:30:00	16,47	64,91
06.10.23 22:00:00	16,44	64,99
06.10.23 22:30:00	16,44	65,02
06.10.23 23:00:00	16,44	65,05

19.11.23 07:00:00	24,32	40,67
19.11.23 07:30:00	24,32	40,64
19.11.23 08:00:00	24,32	40,61
19.11.23 08:30:00	24,31	40,61
19.11.23 09:00:00	24,29	40,54
19.11.23 09:30:00	24,28	40,50
19.11.23 10:00:00	24,31	40,51
19.11.23 10:30:00	24,28	40,54
19.11.23 11:00:00	24,28	40,50
19.11.23 11:30:00	24,27	40,57
19.11.23 12:00:00	24,30	40,47
19.11.23 12:30:00	24,27	40,50
19.11.23 13:00:00	24,27	40,50
19.11.23 13:30:00	24,26	40,50
19.11.23 14:00:00	24,27	40,50
19.11.23 14:30:00	24,24	40,43

22.04.24 11:00:00	23,04	38,47
22.04.24 11:30:00	23,10	38,74
22.04.24 12:00:00	23,16	38,81
22.04.24 12:30:00	23,01	38,21
22.04.24 13:00:00	20,39	44,72
22.04.24 13:30:00	19,64	44,95
22.04.24 14:00:00	19,16	45,81
22.04.24 14:30:00	19,99	48,35
22.04.24 15:00:00	19,57	49,71
22.04.24 15:30:00	19,53	50,40
22.04.24 16:00:00	20,45	48,22
22.04.24 16:30:00	21,64	47,01
22.04.24 17:00:00	22,08	46,68
22.04.24 17:30:00	22,36	46,49
22.04.24 18:00:00	22,39	45,89
22.04.24 18:30:00	22,42	45,19

02.07.24 03:00:00	20,71	64,81
02.07.24 03:30:00	20,70	64,78
02.07.24 04:00:00	20,73	64,69
02.07.24 04:30:00	20,70	64,60
02.07.24 05:00:00	20,70	64,42
02.07.24 05:30:00	20,70	64,33
02.07.24 06:00:00	20,67	64,24
02.07.24 06:30:00	20,66	64,17
02.07.24 07:00:00	20,64	63,93
02.07.24 07:30:00	20,64	64,53
02.07.24 08:00:00	20,66	64,80
02.07.24 08:30:00	20,64	64,35
02.07.24 09:00:00	20,64	63,99
02.07.24 09:30:00	20,62	64,23
02.07.24 10:00:00	20,64	63,78
02.07.24 10:30:00	21,12	72,24
02.07.24 11:00:00	21,49	68,93
02.07.24 11:30:00	21,56	67,91

Сезонные изменения температуры и влажности на примере одного из помещений, где хранятся археологические находки (Нижегородский государственный историко-архитектурный музей-заповедник).

Приложение 11

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И КОНТРОЛЯ МИКРОСРЕДЫ

Продукция.	Производитель. Название модели.	Где, можно приобрести.	Приблизительная стоимость.
Полипропиленовые контейнеры	Фирма «Полимербыт» Модель Премиум 503	Интернет - магазин Ozon, Wildberries, «Домовой».	200–350 р.
Барьерные пленки	—	На данный момент на российском рынке не представлены пленки с нужными барьерными свойствами	—
Поглотители влаги на основе силикагеля (Индикаторный, без солей кобальта).	Фирма Sorbis Group	Официальный сайт компании https://sorbis- group.com/products/silikageli.p hp	В зависимости от фасовки. От 900 р./кг.
ArtSorb	Компания «Современные музейные технологии»	http://temusmt.ru/artsorb	По запросу
Бумажный индикатор влажности		Интернет - магазин Ozon, Wildberries	Зависит от шкалы градации. Продаются в пачках.
Поглотители кислорода (в зависимости от свойств аналог: Ageless Z, RP – A, RP-K)	Фирма «Active Pack»	Официальный сайт компании https://active-pack.ru/oxygen- absorber/?ysclid=maz6jrqsww3 10583997	Зависит от поглощающей способности. Продается в упаковке от 100 шт. Цена от 15 р. за шт.
Приборы контроля влажности и температуры	Измеритель- регистратор влажности и температуры Eclerk M-11 RHT; Цифровой измеритель	Интернет - магазин Ozon, Wildberries.	Eclerk M-11 RHT – 10–12 тыс. р.; Xiaomi Mijia–300–400 р.

	влажности и температуры Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2		
Приборы контроля содержания кислорода	Измеритель концентрации кислорода Мегеон 08014; юумажный кислородный индикатор Ageless Eye – Фирма «Active Pack».	Интернет - магазин Ozon, Wildberries, Официальный сайт компании «Active Pack».	Мегеон 08014 – от 15 тыс.р. Ageless Eye – по запросу в «Active Pack».

Приложение 12

МАРКИРОВКА КОНТЕЙНЕРОВ



Знак полиэтилена.



Знак полипропилена.

Приложение 13

ВИДЫ СИЛИКАГЕЛЯ



Индикаторный силикагель



Прозрачный силикагель

Приложение 14

ПОГЛОТИТЕЛЬ КИСЛОРОДА – ПАКЕТ САШЕ



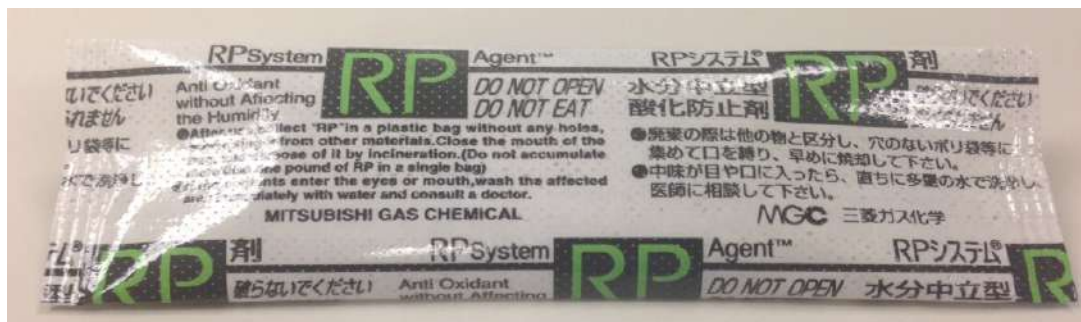
Внешний вид пакета-саше.



Внутренне содержание пакета
-саше

Приложение 15

ПОГЛОТИТЕЛЬ КИСЛОРОДА СИСТЕМЫ RP.



Система RP-K (поглощает только кислород)



Система RP-A (Поглотитель кислорода и влаги «два в одном»).

Приложение 16

ПРИБОРНАЯ БАЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

Приборы контроля влажности и температуры:



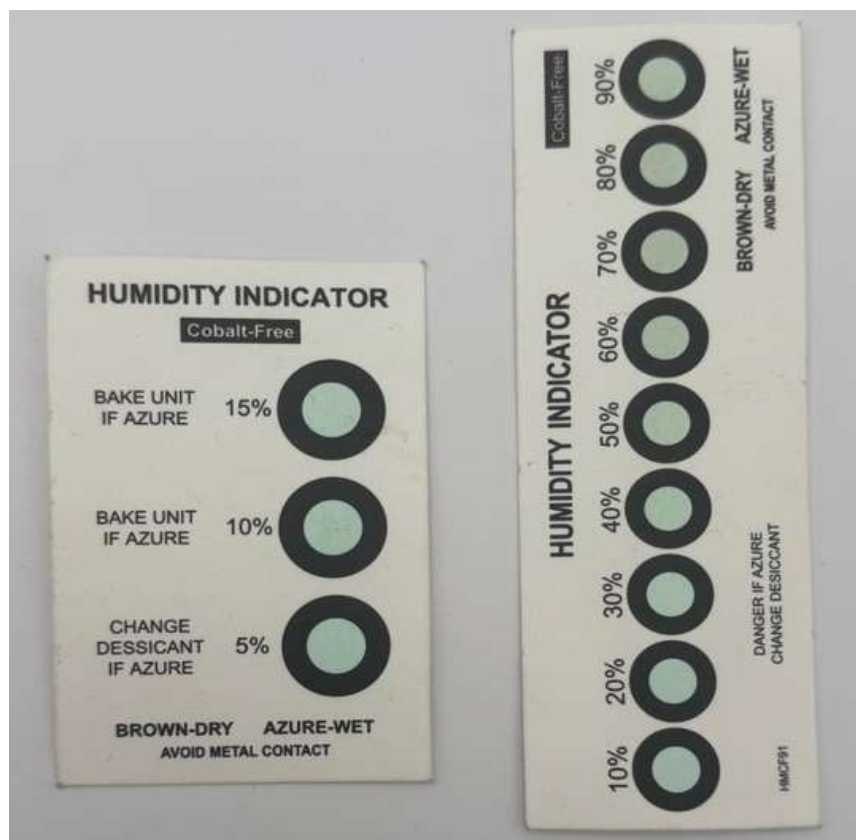
Измеритель-регистратор
влажности и температуры
Eclerk M-11 RHT



Свидетельство о гос.
поверке прибора



Цифровой измеритель влажности и температуры
Xiaomi Mijia Bluetooth Hygrothermograph 2

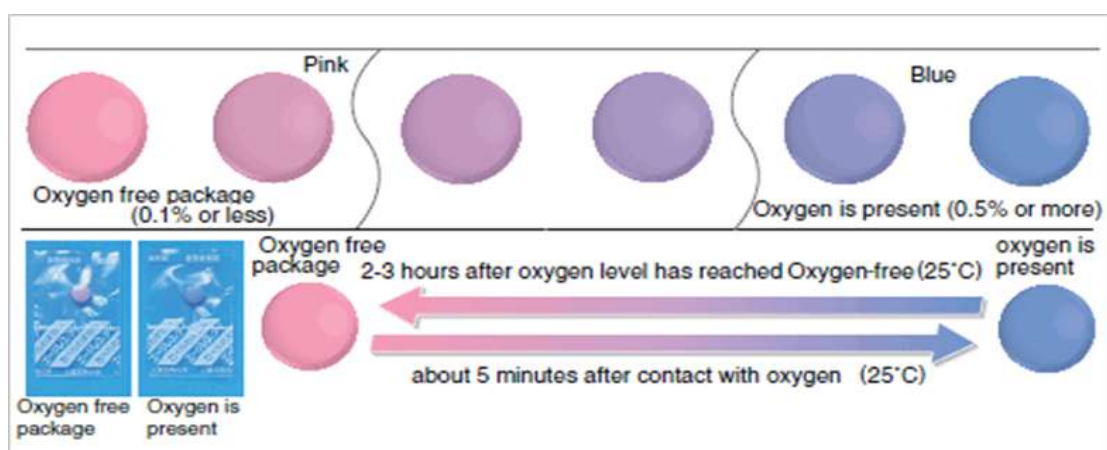


Бумажный индикатор относительной влажности

Приборы контроля содержания кислорода:



Измеритель концентрации кислорода Мегеон 08014



Бумажный кислородный индикатор Ageless Eye

Приложение 17

ОБРАЗЦЫ СИЛИКАГЕЛЯ



Индикаторный силикагель компании (Hong Kong Chemical Corp)



Индикаторный силикагель (ГОСТ 8984–75)

Приложение 18

ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ВЛАГОПОГЛОЩАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СИЛИКАГЕЛЯ



Контрольное измерение образцов силикагеля перед началом эксперимента



Образцы силикагеля, помещенные в эксикатор

День эксперимента	Влажность (Rh) внутри контейнера	Образец № 1 (оранжевый, 2023)	Образец № 2 (синий, 2023)	Образец № 3 (ГОСТ-8984–75 синий, 2007)
13.03.2024		100 гр.	100 гр.	100 гр.
14.03.2024	50 %	101,52 гр.	101,65 гр.	100,03 гр.
15.03.2024	62 %	105,96 гр.	108,49 гр.	103 гр.

16.–17.03.2024- выходные				
18.03.2024	75 %	116,2 гр.	116,99 гр.	108,31 гр.
19.03.2024	82 %	119, 14 гр.	119, 98 гр.	110 гр.
20.03.2024	77 %	122,31 гр.	122,34 гр.	111,63 гр.
21.03.2024	80 %	127, 2 гр.	124,7 гр.	113,4 гр.
22.03.2024	79 %	129, 13 гр.	126, 77 гр.	115,9 гр.
23.-23.03.2024 - выходные				
25.03.2024	92 %	133, 87 гр.	130,71 гр.	119, 45 гр.
26.03.2024	93 %	134,17 гр.	131, 10 гр.	120,92 гр.
27.03.2024	93 %	134, 5 гр.	131, 19 гр.	122,23 гр.
29.03.2024	95 %	134.49 гр.	131,39 гр.	124.57гр.
30-31.03.2024 - выходные				
1.04.2024	95 %	134,87 гр.	131,85 гр.	126,96 гр.
02.04.2024	96 %	134.55 гр.	131,65 гр.	126,74 гр.

Результаты эксперимента по набору влаги 3 образцов силикагеля

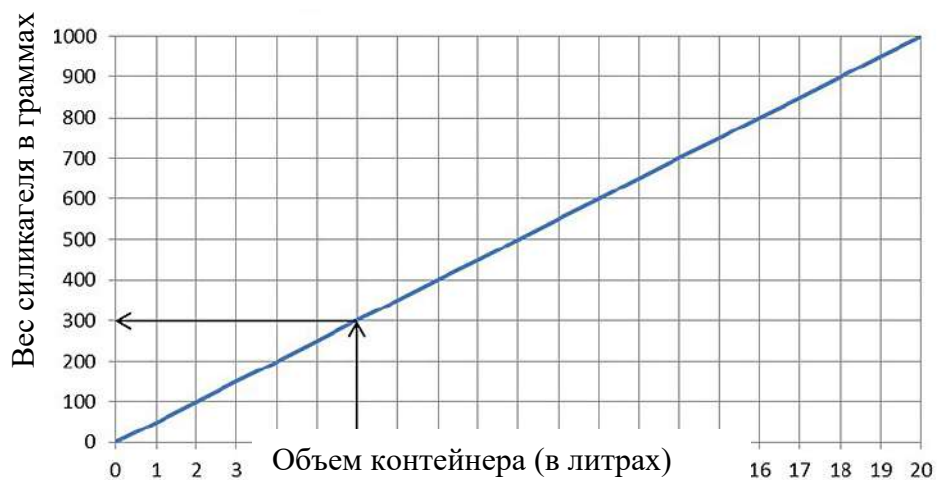
Приложение 19

МИНИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ В ЗАМКНУТОМ ПРОСТРАНСТВЕ, ДОСТИГНУТЫЕ С ПОМОЩЬЮ С ПОМОЩЬЮ СИЛИКАГЕЛЯ В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ (БОЛЕЕ 8 МЕСЯЦЕВ)



Приложение 20

ГРАФИК РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА СИЛИКАГЕЛЯ



Приложение 21

ТЕСТИРОВАНИЕ БАРЬЕРНЫХ СВОЙСТВ КОНТЕЙНЕРОВ РАЗНЫХ ТИПОВ.



Виды, используемых в экспериментах контейнеров.



Группа контейнеров, находившихся при внешних
условиях окружающей среды

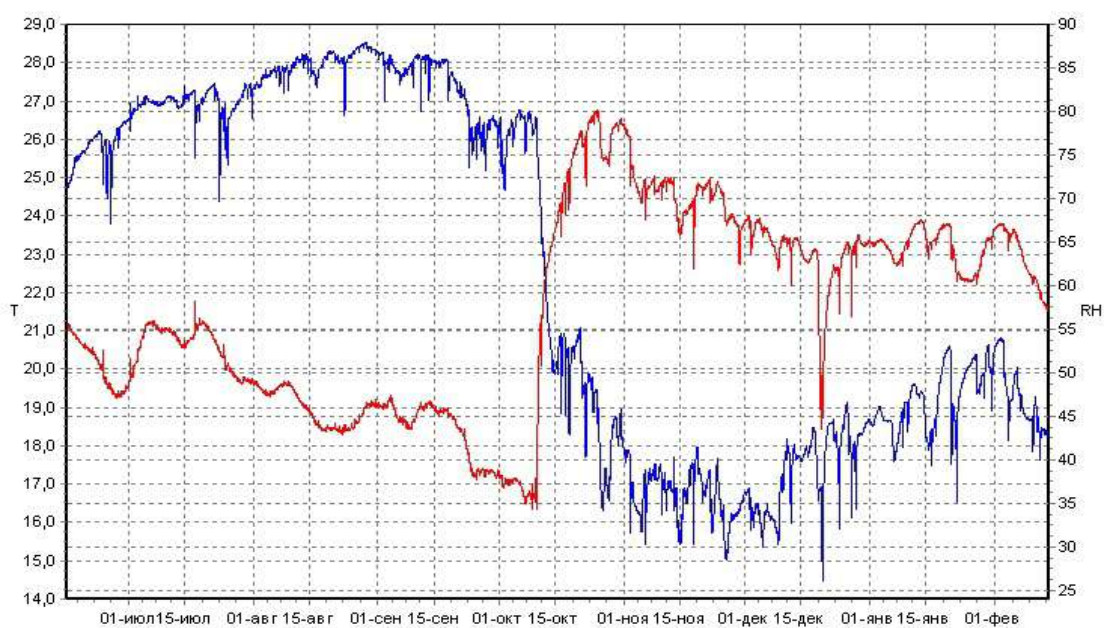


График климатических условий в помещении с контейнерами за
наблюдаемый период (15.06.2024 – 14.02.2025).



Группа контейнеров, находившихся в условиях максимальной влажности (99–100 %).

Приложение 22

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО СОЗДАНИЮ МИКРОКЛИМАТА С ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ НИЖЕ 10 %

Начало эксперимента	Название бренда и объем контейнера (л)	Материал корпуса , крышки	Тип закрывания контейнера	Где хранился	Марка силикагеля, который закладывался в контейнер	Уровень влажности в начале и в конце эксперимента	Количество заложенного силикагеля	Изменение веса силикагеля в конце эксперимента
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 1 ООО Архимед (1,1л)	Полипропилен(PP)(5)	Без прокладки	Окруж.среда	Синий, 2023.	8–13 %	200 гр.	207.24 гр. + 7.24 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 2 ООО Архимед (1,1л)	Полипропилен(PP)(5)	Без прокладки	В контейнере при 100 % влажности	Синий, 2023.	7–9 %	200 гр.	205,4 гр. + 5,4 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 3 Phibo/ Brilliant Tritan (1л)	Корпус-полиэфирный сополимер Тритан Крышка-(PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкивается с четырех сторон.	В контейнере при 100 % влажности	Оранжевый, 2023.	10–37 %	100 гр.	113,6 гр. + 13,6 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 4 Phibo/ Brilliant Tritan (1л).	Корпус-полиэфирный сополимер Тритан Крышка-(PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкивается с четырех сторон.	Окруж.среда	Оранжевый, 2023.	6–23 %	100 гр.	108,48 гр. + 8,48 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 5 GoodVsGood(4.5л)	Крышка и корпус-(PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкивается с четырех сторон.	Окруж.среда	Оранжевый, 2023.	4–12 %	300 гр.	336,46 гр. + 36,47 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 6 GoodVsGood(4.5л)	Крышка и корпус-(PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкивается	В контейнере при 100 % влажности	Оранжевый, 2023.	3–16 %	300 гр.	318,86 гр. + 18,86 гр.

			я с четырех сторон.					
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 7 Полимербыт (1,2л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Без защелки	В контейнере при 100 % влажности	Синий, 2023.	4–5 %	150 гр.	150,98 гр. +0,98 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 8 Полимербыт (1,2л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Без защелки	Окруж.среда	Синий, 2023.	3–4 %	150 гр.	150,97 гр. + 0,97 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 9 ООО Архимед (0,66л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Без уплотнителя	В контейнере при 100 % влажности	Силикагель, 2022 Гост 8984-75.	10–23 %	200 гр.	212 гр. + 12 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 10 ООО Архимед (0,66л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Без уплотнителя	В контейнере при 100 % влажности	Силикагель, 2022 Гост 8984-75.	9–41 %	200 гр.	225,12 гр. + 25,12 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 11 Юпласт (0,75 л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Без уплотнителя	Окруж.среда	Силикагель, 2022. Гост 8984-75.	14–38 %	200 гр.	219,98 гр. + 19,98 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 12 Юпласт (0,75 л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Без уплотнителя	В контейнере при 100 % влажности	Силикагель, 2022 Гост 8984-75.	17–66 %	200 гр.	245, 49гр. 45,9 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 13 Фирма Полимербыт/Form а (1.2л.).	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	Окруж.среда	Силикагель, 2007 Гост 8984-75.	7–8 %	150 гр.	151,4 гр. + 1,4 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 14 Фирма Полимербыт/Form а (1.2л.).	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	В контейнере при 100 % влажности	Силикагель, 2007 Гост 8984-75.	8–8 %	150 гр.	152,01 гр. + 2,01 гр.

15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 15. Фирма Mallony (1л)	Крышка-(PP)(5) и корпус – Жаропрочное стекло	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	Окруж среда	Силикагель, 2020.	13–29 %	100 гр.	105,53 гр. + 5,53 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 16. Фирма Mallony (1л)	Крышка-(PP) (5) и корпус – Жаропрочное стекло	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	В контейнере при 100 % влажности	Силикагель, 2020.	12–66 %	100 гр.	110, 02 + 10,02 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 17. Фирма Тетрапласт (0,9л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	В контейнере при 100 % влажности	Силикагель, 2022 Гост 8984-75.	11–23 %	150 гр.	157,23 гр. +7,23 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 18. Фирма Тетрапласт (0,9л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	Окруж среда	Силикагель, 2022. Гост 8984-75.	8–10 %	150 гр.	151,96гр. +1,96 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 19. GoodVsGood (0,98л)	Крышка-(PP) (5) и корпус – Жаропрочное стекло	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	В контейнере при 100 % влажности	Силикагель, 2020	13–24 %	200 гр.	210,02 гр. + 10,02 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 20. GoodVsGood	Крышка-(PP) (5) и корпус – Жаропрочное стекло	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	Окруж.среда	Силикагель, 2020	7–19 %	200 гр.	205 гр. +5 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 21. Зеленый Экспедиционный	Крышка и корпус- (PP)(5)	Без уплотнителя	В контейнере при 100 % влажности	Синий, 2023	6–31 %	100 гр.	111,29 гр. +11,29гр

15.06.2024 – 14.02.2025	Образец №22 . Зеленый Экспедиционный	Крышка и корпус- (PP)(5)	Без уплотнителя	Окруж.среда	Синий, 2023	7–15 %	100 гр.	105,2 гр. + 5,2 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец №23 . Фирма Полимербыт (1,1 л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	В контейнере при 100 % влажности	Силикагель, 2020	10–28 %	100 гр.	106,27 гр. +6,27 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец №24 . Фирма Полимербыт (1,5 л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	Окруж. среда	Силикагель, 2020	4–8 %	150 гр.	150,8 гр. + 0,8 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 25. Good Good(1,5л).	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	В контейнере при 100 % влажности	Синий, 2023	5–29 %	150 гр .	195 гр. + 45 гр.
15.06.2024 – 14.02.2025	Образец № 26. Good Good (1.5л)	Крышка и корпус- (PP)(5)	Уплотнитель – силиконовый. Защелкиваетс я с четырех сторон.	Окруж.Среда	Синий, 2023	6–17 %	150 гр.	158 гр. + 8 гр.

Приложение 23

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ



Контейнер фирмы «Полимербыт». Модель Премиум 503, показавшая лучшие результаты в ходе эксперимента по созданию влажности ниже 10 %.



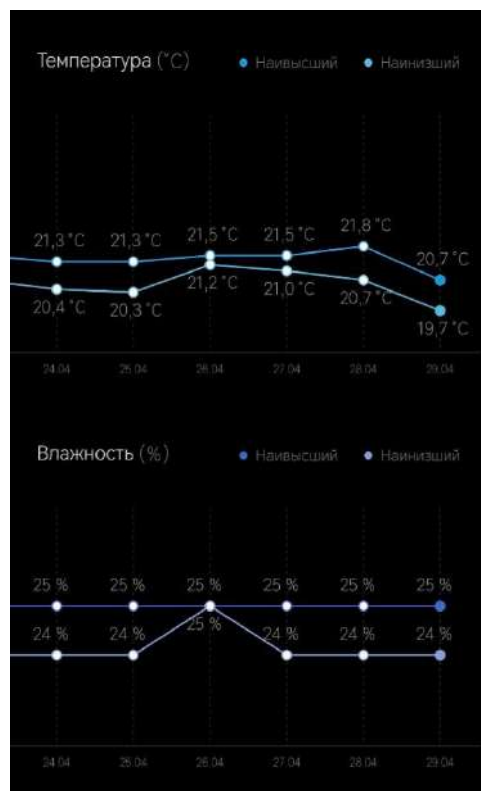
Контейнер фирмы «Юпласт», показавший худшие результаты в ходе эксперимента по созданию влажности ниже 10 %.

Приложение 24–25

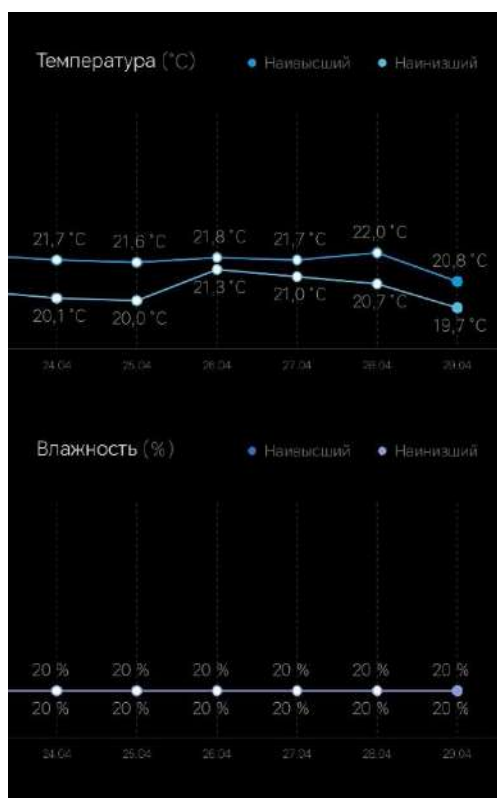
СОВМЕСТНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С КОЛЛЕГАМИ ИЗ ИСТОРИКО-
АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ХЕРСОНЕС
ТАВРИЧЕСКИЙ» ПО СОЗДАНИЮ УСЛОВИЙ С ПОНИЖЕННОЙ
ВЛАЖНОСТЬЮ ДЛЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК ИЗ МЕТАЛЛА
(27.04.2024–27.04.2025)



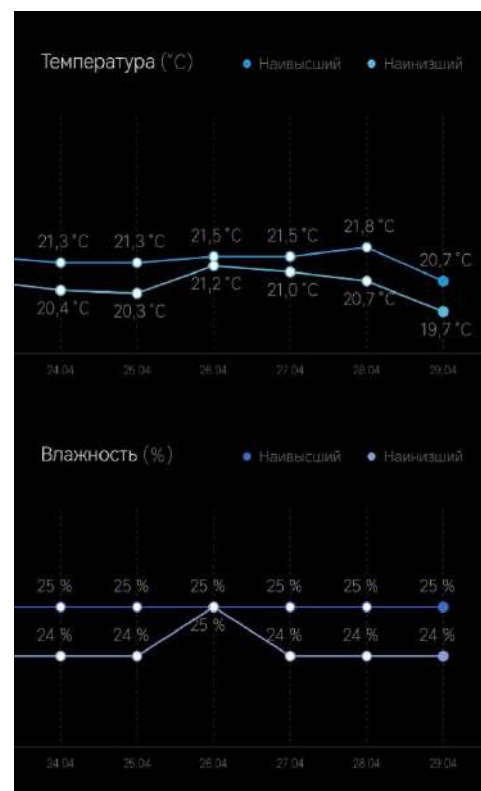
Образцы контейнеров, которые были задействованы в исследовании.



Образец № 1



Образец № 2



Образец № 3

Показатели температуры и влажности к 27.04.2025

Приложение 26

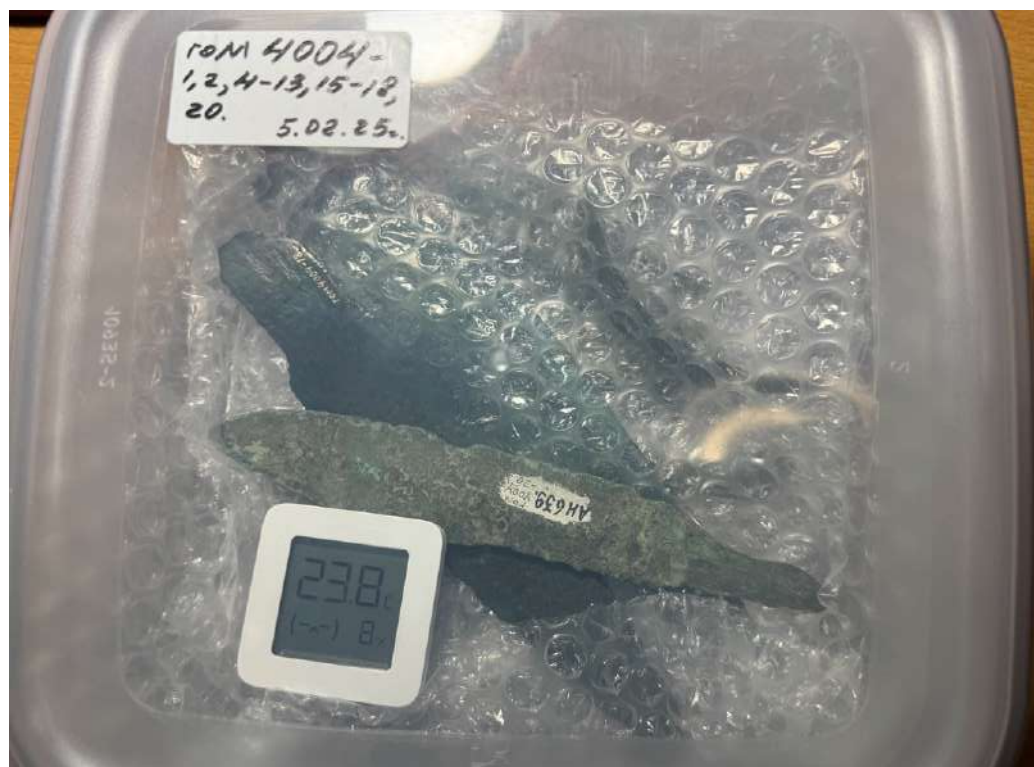
ИССЛЕДОВАНИЕ БАРЬЕРНЫХ СВОЙСТВ ПЛЁНОК В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ



Однослойная
полиэтиленовая пленка.



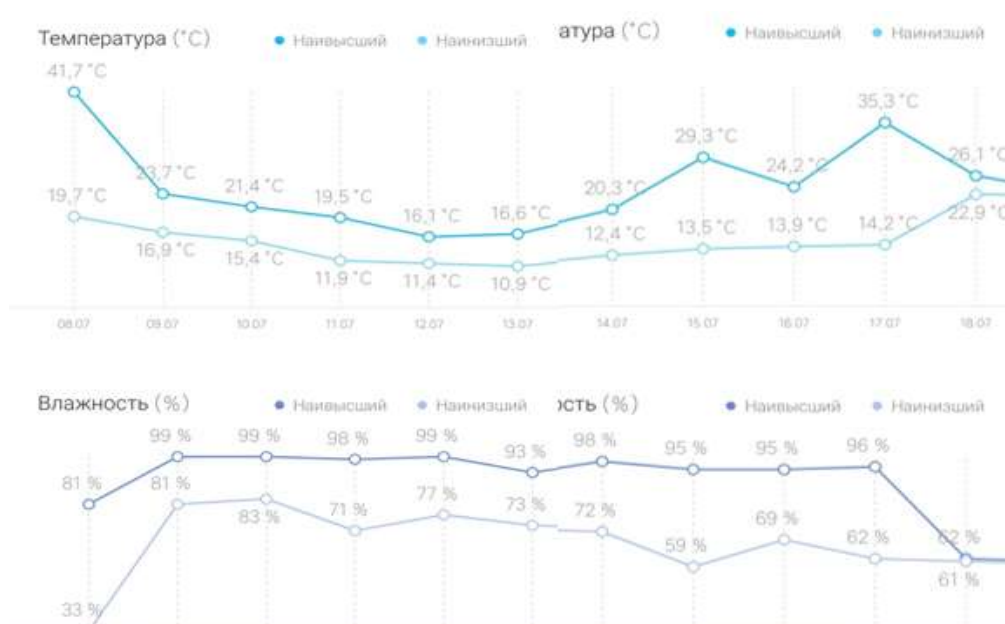
Трехслойная барьерная
пленка (ПЭТ/EVON/ПЭ).

Приложение 27**КОНСЕРВАЦИИ ПРЕДМЕТОВ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ СЕЙМИНСКО-
ТУРБИНСКОЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ
МЕТОДА МИКРОСРЕДЫ**

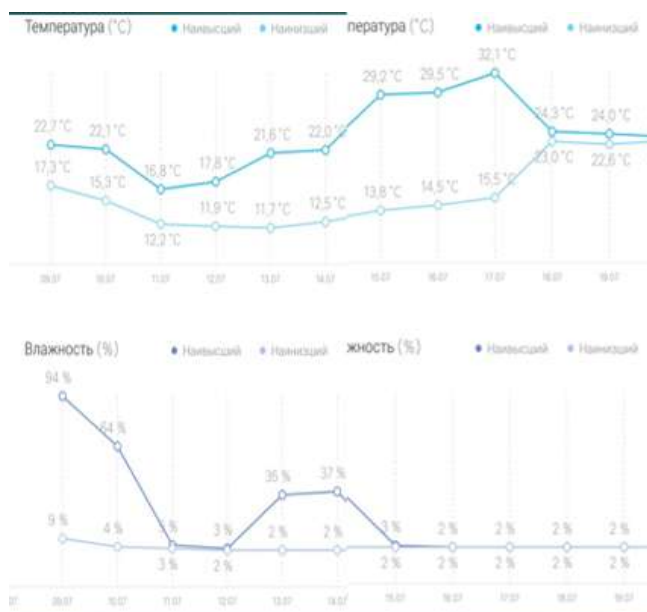
Приложение 28**ЭКСПЕРИМЕНТ ПО СОЗДАНИЮ БЕСКИСЛОРОДНОЙ СРЕДЫ В
КОНТЕЙНЕРЕ**

Приложение 29

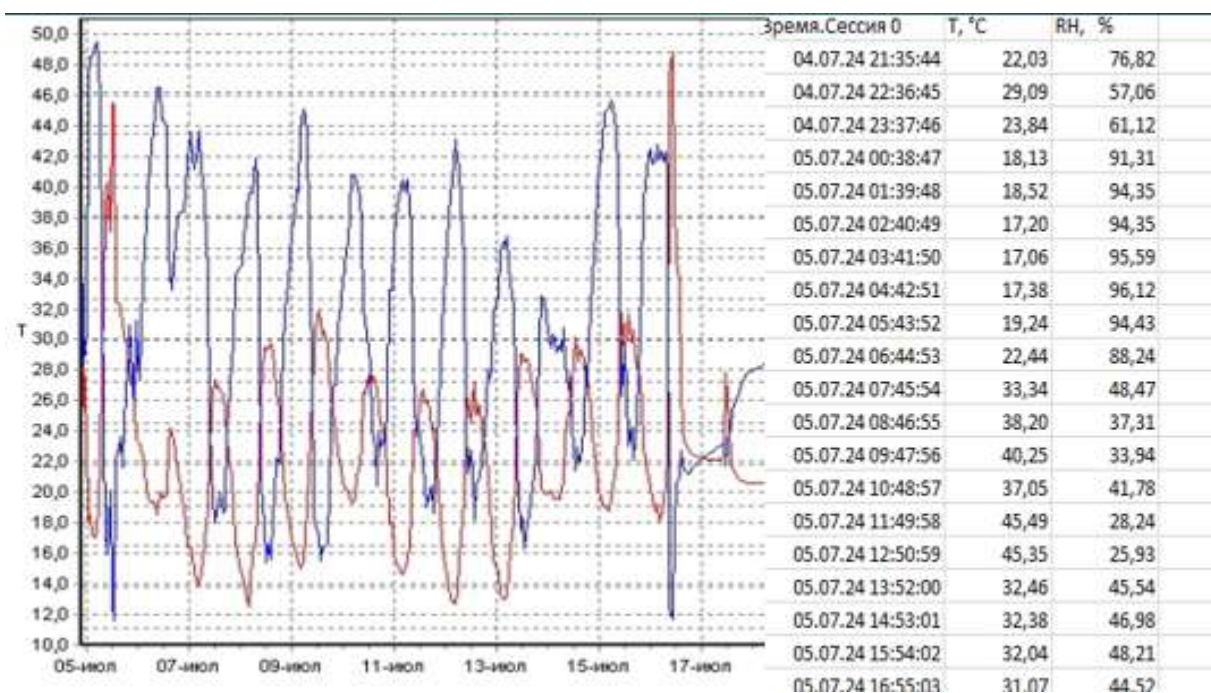
ГРАФИКИ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ТЕМПЕРАТУРОЙ И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПЕРИОД АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (2023-2024 ГГ.)



Археологическая экспедиция 2023г. Период наблюдения: 08.07–18.07.2023.



Уровень относительной влажности внутри контейнера (2-3 %), поддерживаемый во время полевых исследований для археологических находок из металла. Период наблюдения: 08.07–18.07.2023.



Археологическая экспедиция 2024г. Период наблюдения: 05.07. 2024 – 17.07.2024.

Приложение 30

СОЗДАНИЕ МИКРОСРЕДЫ С ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

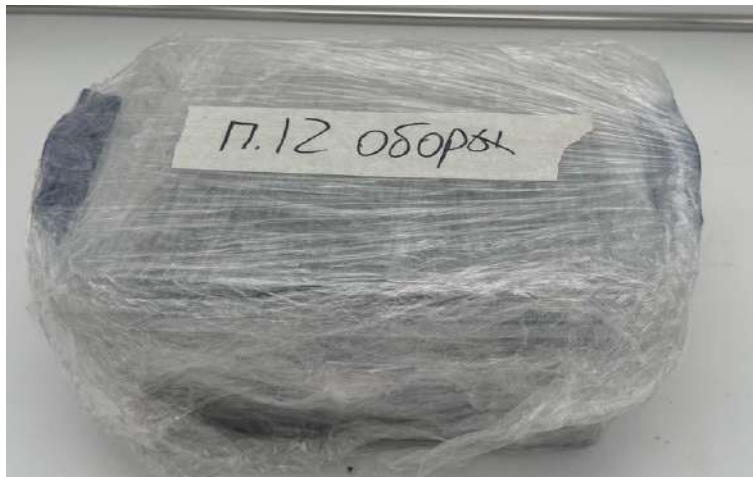


Приложение 31

СОЗДАНИЕ МИКРОСРЕДЫ С ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ В
ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Приложение 32

СОЗДАНИЕ МИКРОСРЕДЫ С ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ В КОНТЕЙНЕРЕ БЕЗ УПЛОТНИТЕЛЯ В КРЫШКЕ



Контейнер с многослойной защитой из пищевой пленки (количество слоев: 5-10).



Состояние грунта(влажный) спустя 2 года после раскопок.

Приложение 33

АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ, СОХРАНЕННЫЕ БЛАГОДАРЯ
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДА МИКРОСРЕДЫ



Фрагмент позумента, X в.



Фрагмент кожаного ремня с накладками из медного сплава, X в.



Фрагмент изделия из бересты, хранившийся более 2 лет после археологических исследований в условиях контролируемой микросреды.

Приложение 34

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ТЕСТ ПОЛИСТИРОЛОВЫХ И БУМАЖНЫХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАСПОРТОВ

Нижегородская обл.,
Вачский МО, 2024 г.
Звягинский мог-к 2

Пл. _____ Кв. _____
№ п/о 3 Гл. _____
Погребение № 22
Название ГРИБНА
БРОНЗОВАЯ
ФРЕЗОВАЯ

Примечание _____

Археологический паспорт из полистирола.

Нижегородская обл., 2022г.
Нижневерейский могильник

Пл. _____ Кв. _____
№ п/о 38 Гл. _____
Погребение № 9
Название Иванов Иван
Евг

Примечание Зр. 9-14

08.07.2023

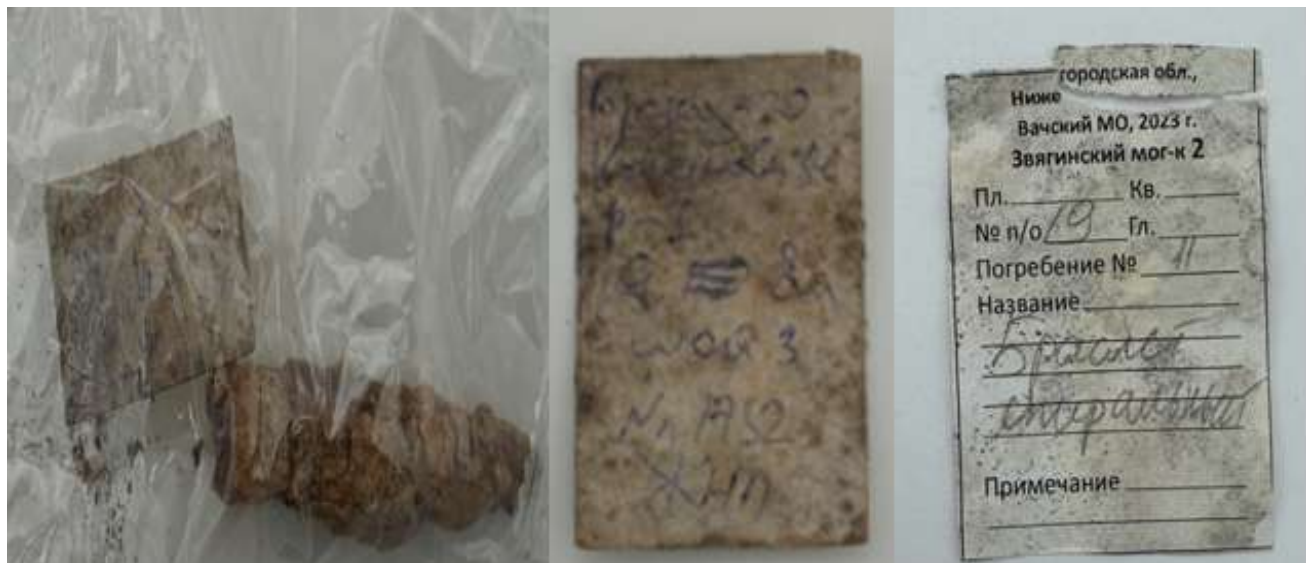
Нижегородская обл., 2022г.
Нижневерейский могильник

Пл. _____ Кв. _____
№ п/о 38 Гл. _____
Погребение № 9
Название Иванов Иван
Евг

Примечание Зр. 9-14

17.07.2023

Эксперимент на влагоустойчивость полистироловых паспортов
(08.07.2023 – 17.07.2023).



Состояние бумажных носителей археологических паспортов при нарушении условий хранения.



Состояние полистиролового паспорта при нарушении условий хранения.