

Государственное научное бюджетное учреждение «Академия наук Республики Татарстан»
Обособленное структурное подразделение «Институт археологии им. А.Х. Халикова
Академии наук Республики Татарстан»

На правах рукописи

Буршнева Светлана Георгиевна

**МЕТОДИКА ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ
АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК**

5.6.3. Археология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата исторических наук

Научный руководитель
доктор исторических наук, профессор
Ситдигов Айрат Габитович

Казань 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ В АРХЕОЛОГИИ	14
1.1 ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ ПО МЕТОДАМ ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И РЕСТАВРАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ	14
1.2 ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	32
1.3 КРИТЕРИИ ВЫБОРА МЕТОДОВ ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ	35
1.4 ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ЦИКЛЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ АРТЕФАКТОВ	37
Глава 2. ОБЩАЯ МЕТОДИКА ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ	52
2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ КОНСЕРВАЦИОННЫХ И ПРОТИВОАВАРИЙНЫХ РАБОТ.....	53
2.2 ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ И КОНСЕРВАЦИИ	54
2.3 МЕТОДИКА ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПОЛЕВЫЕ ПРОТИВОАВАРИЙНЫЕ РАБОТЫ.....	59
2.4 МЕТОДИКА СТАЦИОНАРНОЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ	65
Глава 3. СОХРАННОСТЬ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК И МЕТОДЫ ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ	86
3.1 МЕТАЛЛЫ.....	86
3.1.1 Железо.....	92
3.1.2 Медные сплавы.....	95
3.1.3 Свинец.....	98
3.1.4 Олово.....	101
3.1.5 Серебро.....	101
3.1.6 Золото.....	103
3.1.7 Биметаллические предметы.....	104
3.2 КЕРАМИКА.....	104
3.3 СТЕКЛО.....	110
3.4 КАМЕНЬ.....	113

3.5	ОРГАНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	116
3.5.1	Дерево и родственные материалы.....	119
3.5.2	Костные материалы.....	134
3.5.3	Кожа.....	140
3.5.4	Текстиль.....	151
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	159
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	162
	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	163
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Схемы.....	187
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Инструменты и материалы, рекомендуемые для полевой консервации и противоаварийной обработки археологических находок.....	195
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Иллюстрации.....	203
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Методы полевой консервации.....	226
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Методы противоаварийной обработки археологических находок.....	232
	ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Сводная таблица опубликованных рекомендаций По полевой консервации археологических находок	237

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Изучение прошлого всегда сопряжено с необходимостью научного осмысления информации, полученной в ходе длительных изысканий, направленных на выявление и получение новых свидетельств о минувших событиях и явлениях. Развитие научного метода получения и постижения истории тесно связано с уровнем методологических подходов и привлекаемого инструментария. Методы исторических исследований имеют в каждом направлении научных исследований свою специфику, обусловленную особенностями материала, представленного письменными или вещественными источниками, каждый из которых также имеет внутреннее деление и свой набор научных инструментов их познания и получения новых знаний.

Современная археология переживает этап формирования многих новых и трансформации ранее используемых методов, что объясняется развитием междисциплинарных подходов в осуществлении исследований, широким привлечением достижений естественных наук, применением цифровых технологий и других методик, оказывающих свое влияние на изменения в общей методологии исследований.

Одним из важных этапов в получении археологических данных являются полевые исследования на памятниках археологии, которые предполагают применение различных методов проведения работ и отбор вещевого материала для анализа и обобщения во время последующей камеральной обработки. В этом процессе особое место занимают артефакты, извлекаемые из культурных слоев археологических памятников. Предметы, полученные в ходе раскопа, и информационный контекст, связанный с ними, – важнейшие свидетельства для изучения исторических явлений в понимании развития сообществ прошлого и их материальной культуры.

Проблема сохранения физической и информационной составляющих комплекса археологических находок неразрывно связана с особенностями деградации материала памятников в погребенных условиях и их реакцией на резкое изменение условий окружающей среды при извлечении из раскопа. В процессе залегания все артефакты подвергаются химическим изменениям, которые стабилизируются в определенный момент времени благодаря формированию равновесных условий между предметом и окружающей средой. При извлечении артефактов равновесие нарушается, и все химические процессы деградации возобновляются. Для сохранения находок меры по их стабилизации должны предприниматься сразу после извлечения из земли, а иногда и во время расчистки в самом раскопе.

Методика полевых археологических исследований на сегодняшний день не имеет развернутых разработок по обеспечению сохранности артефактов в полевых условиях и во время последующей камеральной обработки. Актуальным является создание системы алгоритмов

полевой консервации и противоаварийной обработки археологических находок как обособленного метода археологических исследований, направленного на сохранение археологических предметов как вещественных источников.

Согласно Федеральному закону № 73 «Об объектах культурного наследия», «Исполнитель археологических полевых работ ... в течение трех лет со дня окончания срока действия разрешения (открытого листа) обязан передать в порядке, установленном федеральным органом охраны объектов культурного наследия, все изъятые археологические предметы ... в государственную часть Музейного фонда Российской Федерации» [ФЗ от 25.06.2002 №73-ФЗ, Статья 45.1, п. 13]. В Положении о порядке проведения археологических полевых работ указано, что «держатель открытого листа должен обеспечить правильную упаковку, транспортировку и хранение указанных археологических предметов до их передачи в государственный музей» [Положение о порядке проведения археологических полевых работ, 2023, с. 30]. Оба документа оставляют без внимания вопрос физической сохранности изымаемых из культурного слоя археологических предметов. В свою очередь музей «обязан обеспечить прием всех изъятых при проведении археологических полевых работ археологических предметов на постоянное хранение в государственную часть Музейного фонда Российской Федерации» [ФЗ от 22.10.2014 № 315-ФЗ, дополнение к п.13]. Реставрация и консервация археологических находок является прерогативой музеев. Отсутствие в законодательстве требований по консервационной обработке археологических находок в постраскопный период в совокупности с длительностью установленного срока хранения на практике приводит к тому, что: 1) к моменту передачи в Музейный фонд большинство археологических предметов находятся в аварийном состоянии, что не может гарантировать их физической сохранности в условиях постоянного хранения; 2) фрагментированность, плохая сохранность, отсутствие расчистки и стабилизации не позволяют определить материал, технику изготовления, типологию, а часто и количество предметов в коллекции. Согласно указанным фактам, возникает противоречие между требованиями законодательства и состоянием сохранности археологических коллекций, делающее невозможным в полной мере обеспечить выполнение закона. Вопросы сохранности археологических коллекций обсуждались в том числе на Всероссийском научно-практическом семинаре «Археолог и музей: диалог о вечном», проходившем в Казани 11-13 сентября 2019 г. Временной разрыв между археологическими работами и сдачей коллекций в музейный фонд, отсутствие своевременной консервационной обработки коллекций, сопровождаемая утратой их целостности, низкая квалификация хранителей археологических фондов и маленький штат музеев, отсутствие единого терминологического аппарата в описании предметов [Воробьева, 2019а, с. 11-23] – совокупность этих факторов наряду с другими ведет к тому, что большая часть

археологических предметов утрачивается, не дождавшись полноценной реставрационной обработки уже в условиях музея.

По требованию Федерального закона № 73 «Об объектах культурного наследия», «лабораторная обработка и научный анализ собранного материала (камеральная обработка) являются неотъемлемой частью археологических полевых работ» [ФЗ от 25.06.2002 №73-ФЗ, Статья 45.1., п. 8]. На практике в археологических экспедициях отсутствуют специально подготовленные сотрудники, способные на должном профессиональном уровне заниматься камеральной противоаварийной обработкой находок по профессионально разработанным методикам, что в итоге приводит к необеспечению должной сохранности, а порой наносит ущерб предметам.

Несмотря на то, что, согласно «Единым правилам организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций», утвержденным приказом Министерства Культуры РФ, «предметы, собранные экспедицией, могут приниматься на камеральную обработку для уточнения описания, датировки, материала, техники, размеров и описания сохранности и проведения необходимых для сохранения предметов реставрационных работ» [Приказ МК РФ от 23.07.2020 г. №827, Ст. 11.1], некоторые музеи отказываются принимать необработанные археологические материалы по причине отсутствия возможности их реставрации впоследствии.

Чтобы снять накопившиеся противоречия, полевая консервация и противоаварийная обработка археологических находок, направленные на сохранение их физической целостности и химической стабильности в период домوزهеного хранения, должны рассматриваться как часть методики археологических полевых исследований, и найти свое применение, начиная с учебных программ и заканчивая методическими разработками. На сегодняшний день уже накоплено достаточно эмпирического опыта в полевой консервации и реставрации археологических находок, чтобы поднять вопрос о выделении отдельной методики, направленной на обеспечение сохранности движимых памятников археологического наследия.

Степень разработки темы. Первые рекомендации по полевой обработке предметов встречаются уже в учебно-методическом пособии «Производство археологических раскопок» А.А. Спицына, вышедшее в 1895 г. [Спицын, 1895]. Его традицию продолжили В.А. Городцов в 1914 г. [Городцов, 1914] и Д.А. Авдусин в 1959 г. [Авдусин, 1959]. Обобщение накопленного к концу XX века полевого опыта сделано в пособии А.И. Мартынова и Я.А. Шера «Методы археологического исследования» [Мартынов, Шер, 2002], выдержавшего два издания (1989 и 2002 годы). В целом во всех учебных пособиях и методической литературе по археологии вопросы полевой консервации рассматриваются как набор рекомендаций, фрагментарно

почерпнутых из реставрационных методов обработки того или иного материала, без анализа причин разрушения и оценки состояния сохранности.

В отечественной реставрационной литературе вопросы консервации и реставрации археологических предметов стали подниматься, начиная с 1935 г. с перевода отчетов д-ра Ал. Скотта о работах лаборатории Британского музея по реставрации музейных предметов «Очистка и реставрация музейных экспонатов» [Скотт, 1935]. Среди первых работ отечественных ученых, занимающихся консервацией и реставрацией археологических предметов, следует упомянуть монографию М.В. Фармаковского «Консервация и реставрация музейных коллекций», вышедшую в 1947 г. [Фармаковский, 1947]. В 1960 г. вышла монография А.В. Кирьянова «Реставрация археологических предметов» [Кирьянов, 1960]. В этой работе впервые в отечественной литературе поднимаются вопросы полевой консервации археологических предметов. Методические рекомендации по полевой консервации археологических находок (текстиль, металл, стекло) были изданы в 1987 г. коллективом авторов под эгидой Всероссийского научно-исследовательского института реставрации [Елкина и др., 1987]. Рекомендации по полевой консервации по материалам приводятся в специализированных пособиях, методических рекомендациях, монографиях и статьях.

Несмотря на актуальность и научный интерес к проблеме, вопросы полевой консервации и первичной противоаварийной обработки археологических находок не получили всестороннего рассмотрения и широкого обсуждения в России. Причины, сдерживающие формирование общих методических подходов, кроются в многоаспектности проблемы, связанной с неразработанностью отдельных теоретических положений в реставрации и консервации археологического материала, многокомпонентностью задач по сохранению находок, невозможностью прогнозировать развитие динамики деструктивных процессов и их оценок в реставрационной практике, недостаточной разработанностью общей методической базы.

В западной литературе вопрос рассмотрен более обстоятельно. Среди публикаций прежде всего необходимо упомянуть монографию Дж. М. Кронин «Элементы археологической консервации» [Cronyn, 1990]. Впервые книга была опубликована в 1990 г., затем переиздавалась в 1992, 1995, 1996, 1999, 2001, 2005 гг. Обстоятельные рекомендации по полевой обработке археологических находок содержатся в пособии «Учебник по консервации для полевых археологов» К. Сис, вышедшем в 1994 г. [Sease, 1994]. Достаточно широко на проблему консервации находок смотрит Б.А. Роджерс в работе «Учебник по консервации для археологов», изданной в 2004 г. [Rodgers, 2004]. Также как и в отечественной традиции, в западных изданиях существует большое количество публикаций, касающихся отдельных вопросов реставрации археологических находок, которые могут быть применены при выработке методики полевой консервации и противоаварийной обработки.

Западноевропейские и американские исследователи предлагают для обработки археологических материалов создание специализированных лабораторий, оснащенных соответствующим оборудованием и направленных на полноценную консервацию археологических находок. Работа с находками в таких лабораториях подразумевает уровень хорошей профессиональной подготовки по реставрации. В настоящий момент в России такой уровень подготовки реставраторов трудно обеспечить для удовлетворения нужд всех работающих археологических экспедиций. Кроме того, набор операций, предлагаемый авторами, на наш взгляд слишком широк и не всегда отвечает основным требованиям к полевой консервации, таким как минимальное вмешательство и обратимость используемых материалов. С другой стороны, рекомендуемые методы по некоторым группам материалов, таким как металлы, довольно усредненные и, при всех их достоинствах, не всегда достаточно эффективны в реализации поставленных задач, в частности – стабилизации состояния сохранности. Использование рекомендаций по полевой консервации, публикуемых западными авторами, возможно только при условии, что исполнитель является профессиональным реставратором и в состоянии критически оценить эффективность того или иного метода и получаемый результат.

Объект исследования: весь комплекс археологических находок, обладающий определенными информационными и материальными свойствами, и неразрывно связанный с археологическим контекстом в месте обнаружения.

Предмет исследования: научно-практическая деятельность, направленная на сохранение информационных и материальных свойств археологического предмета, осуществляемая в рамках полевых и камеральных исследований для его дальнейшего сохранения и использования как объекта исследований и объекта культурного наследия.

Цель исследования: разработать алгоритмы научно-практической деятельности, направленной на сохранение информационных и материальных свойств археологических предметов в рамках полевой консервации и противоаварийной обработки в период с момента обнаружения до передачи в Музейный фонд Российской Федерации.

Задачи исследования:

1. проанализировать литературу и источники по методам полевой консервации и реставрации археологических предметов;
2. определить круг терминов и понятий, необходимых в процессе дальнейшего исследования;
3. выявить критерии выбора методов полевой консервации и противоаварийной обработки;
4. охарактеризовать историко-культурные циклы существования артефактов, собрать и проанализировать факторы, влияющие на сохранность археологического предмета в погребенных условиях и в постраскопочный период;

5. определить материально-технические условия выполнения работ по полевой консервации и противоаварийной обработке археологических находок, сформировать перечень полимерных материалов для укрепления ослабленных предметов;
6. разработать алгоритмы полевых консервационных работ;
7. разработать общую методику противоаварийной обработки археологических предметов;
8. проанализировать методы полевой консервации и реставрации археологических находок из разных материалов (металлы, керамика, стекло, камень, органические материалы), разработать алгоритмы действий по обеспечению сохранности для каждого вида находок.

Хронологические рамки заданы необходимостью зафиксировать появление и развитие методов полевой консервационной и реставрационной обработки археологических находок и охватывают период с начала XX в. по настоящее время. Нижняя граница хронологических рамок исследования обусловлена утверждением археологического подхода в научной реставрации, когда были обозначены следующие ее принципы: необходимость тщательного научного исследования памятника и всех относящихся к нему исторических документов; произведение прошлых эпох представляет собой исторический документ и поэтому обладает непреходящей объективной ценностью «памятника старины»; сохранившиеся подлинные части произведения неприкосновенны и потому невозможно никакое их улучшение или поновление; выбор метода реставрации должен зависеть от состояния сохранности памятника [Бобров, 2004].

Территориальные границы ввиду трансграничности исследуемой проблемы не подлежат четкой детализации. Вследствие того, что сохранность археологических находок и проистекающие из этого методы полевой консервации и противоаварийной обработки зависят в первую очередь от характера условий залегания, а не культурно-исторической принадлежности, в качестве эмпирического обоснования исследования привлекались материалы, обнаруженные при раскопках в Нижнем Поволжье, на севере Якутии в дельте реки Яны, на Северном Кавказе, в Западной Сибири и на севере Европейской части России.

Источниками исследования стали археологические предметы из металла, керамики, стекла, камня, дерева, костных материалов, кожи и текстиля, которые исследовались в связи с процессами их музеефикации и сохранения в составе музейных коллекций. При подготовке работы большую роль сыграл практический опыт автора по научной обработке, консервации и реставрации археологических находок из указанных материалов. Автор является художником-реставратором высшей категории с опытом работы в Государственном Эрмитаже (1990-2010 гг. и 2021-2025 гг.), в Вологодском филиале ВХНРЦ им. Академика И.Э. Грабаря (2011-2017 гг.), в Кирилло-Белозерском музее-заповеднике (2012-2017 гг.) и в Музее археологии Республики Татарстан (2018-2024 гг. и с 2026 г.). Для исследования использовались материалы экспедиций, где автор проводила работы по полевой консервации: экспедиция ООО «НПО Северная

археология-1», комплекс памятников Сайгатино, Югра (2001 г.); Южно-Сибирская археологическая экспедиция Государственного Эрмитажа, могильник Аржан-2, Республика Тыва (2002, 2004 гг.); Северо-Кавказская археологическая экспедиция Государственного Эрмитажа, могильник Кичмалка, Кабардино-Балкария (2007 г.); Восточно-Якутская экспедиция ИИМК, Янская стоянка (2008-2011 гг.); экспедиция ООО «НПО Северная археология-1», городище Старые Покачи, Югра (2013 г.).

Кроме того, среди источников исследования можно выделить: 1) материалы обсуждений и консультаций; 2) законодательные и подзаконные нормативно-правовые акты, регламентирующие учет и хранение музейных предметов; 3) видеозаписи докладов на профильных конференциях; 4) практические работы и научные труды археологов и реставраторов; 5) технические характеристики и государственные стандарты для разработки материальной базы полевой консервации и противоаварийной обработки.

Методы и подходы. Данное исследование опирается на комплексный междисциплинарный подход, который потребовал обобщения знаний, характеризующих археологические предметы как материальные источники и объекты культурного наследия. В работе были использованы методы исследования из различных областей знания: археологии, культурологии, музееведения, реставрации, химии и т.д. Применяемые в рамках исследования методы могут быть разбиты на три группы: общеисторические – историко-типологический, компаративный и историко-типологический методы; общенаучные – наблюдение, эксперимент, измерение, описание, сравнение, обобщение, аналогия; естественнонаучные – эксперимент, обобщение, моделирование, измерение.

Научная новизна исследования состоит в том, что в нем разработана общая методика полевой консервации и противоаварийной обработки археологических предметов, имеющая собственный понятийный аппарат. Применение алгоритмов сохранения физической целостности и химической стабильности находок рассмотрено в контексте методики археологических исследований как часть работы по сохранению культурного наследия. В исследовании дано научное обоснование комплексного подхода к решению вопросов сохранения археологических находок как исторических источников.

На защиту выносятся следующие положения:

1. В контексте методики археологических исследований полевая консервация и противоаварийная обработка артефактов рассматривается как деятельность, направленная на сохранение ценностной составляющей, заложенной в материале археологического предмета. При сохранении археологического предмета необходимо учитывать изменение материала изделия в следствие его деградации. На основании анализа источников и литературы по полевой

консервации и реставрации археологических предметов разработана система сохранения артефактов методами полевой консервационной и противоаварийной обработки.

2. Формирование структуры ценностной составляющей археологического предмета в исследовании определяется тремя этапами: 1) появление *артефакта*, созданного человеком из какого-то материала, который перед этим прошел определенную обработку – характер материала и качество обработки, технологические ошибки и следы бытования влияют на информативность предмета и его сохранность; 2) превращение артефакта в *археологический предмет*, когда изготовленная человеком вещь попадает в погребенные условия и начинает интенсивно разрушаться; 3) трансформация археологического предмета в *музейный предмет* после извлечения из земли и передачи в музейный фонд РФ – на этом этапе информативность предмета будет находиться в прямой зависимости от тех мер, которые предпринимались для его сохранения.

3. В оценке информативности археологических находок в работе выделяется четыре историко-культурных цикла существования артефакта – археологического предмета – музейного предмета: *изготовление, бытование, археологизация и музеефикация*. На каждом цикле предмет изменяется, по мере его изменения происходит накопление информации, которая служит источником изучения как самого предмета, так и социокультурного пространства, в котором он существовал. Каждое последующее изменение не должно отменять предыдущее – музейный предмет не перестает быть археологическим предметом и артефактом.

4. В контексте действия факторов окружающей среды происходит изменение химического состава археологических предметов в погребенных условиях и в постраскопный период, вследствие чего существенно изменяются свойства материала, из которых они изготовлены.

5. Наиболее существенные разрушения – постраскопные, они происходят с археологическими предметами сразу после извлечения и в первые три года после извлечения из земли. Для сохранения археологических предметов в период трехлетнего домузейного хранения требуется методический подход к полевой консервации и противоаварийной обработке, состоящий из трех этапов: *подготовительного*, на котором формируется материальная база полевых консервационных и противоаварийных работ; *полевого*, на котором осуществляется полевая консервация и первичная противоаварийная обработка; *стационарного*, где происходит окончательная противоаварийная обработка и осуществляется хранение находок.

6. Для обеспечения выполнения полевых консервационных и противоаварийных работ разработаны требования к материально-техническому снабжению экспедиции. Сформулированы критерии, которые должны стать определяющими при выборе материалов для обработки и консервации, чтобы не повреждать находки и не создавать помех при последующей реставрации и музейного хранения.

7. Обозначены границы полевой консервации, которая включает в себя работы на грунте и работы в полевой лаборатории. Методика полевой консервации состоит из следующих операций: расчистка в раскопе, пробоотбор, укрепление в необходимом объеме, извлечение из раскопа, документирование процессов. По окончании сезона все работы должны переместиться в стационарную лабораторию для осуществления противоаварийной обработки.

8. Определена задача противоаварийной обработки в стационарных условиях – обеспечить сохранность археологических находок в период домuzeйного хранения. Общая методика включает в себя: осмотр и сортировку; очистку от загрязнений, антисептическая обработка, обессоливание; сушку; укрепление (пропитка, нанесение профзаклеек); склейку; упаковку и подготовку к транспортировке; контроль хранения; документирование процессов.

9. Представленные в работе современные методы полевой консервации и противоаварийной обработки предметов из различных материалов (металлы, керамика, стекло, камень, органические материалы) проработаны в ходе анализа существующих практик с учетом возможных вариантов сохранности археологических находок.

Практическая и теоретическая значимость исследования заключается в обосновании методики и разработке алгоритмов полевой консервации и противоаварийной обработки археологических находок из металла, керамики, стекла, камня и органических материалов. Материалы и выводы исследования могут быть использованы специалистами при подготовке экспедиции, при проведении полевых работ, консервационно-реставрационных работ, организации музейного хранения, для разработки учебных дисциплин.

Апробация результатов. Основные положения и выводы диссертационного исследования отражены в докладах на научно-практических конференциях разных уровней, среди которых наиболее значимы следующие: Международный коллоквиум по реставрации археологического железа «Archaeological iron conservation colloquium» (Германия, Штуттгарт, 24-26 июня 2010 г.); III региональная научно-практическая конференция «Проблемы реставрации памятников культуры и искусства» (Екатеринбург, Свердловский областной краеведческий музей, 8-10 октября 2012 г.); Международная конференция ICOM-CC Metal Working Group 2013 (Великобритания, Эдинбург, 16-20 сентября 2013 г.); международный семинар «Актуальные вопросы изучения, консервации и музеефикации археологических объектов из дерева» (Казань, Институт археологии им. А.Х. Халикова, 14-16 августа 2019 г.); XXIX Лелековские чтения (Москва, ГОСНИИР, 23–24 ноября 2021 г.); Научно-практический семинар «Исследование, реставрация и экспонирование изделий из серебра» (Москва, ГОСНИИР, 15 июня 2023 г.); Всероссийская научная конференция «Археология Урало-Поволжья в свете новых исследований» (Казань, Институт археологии им. А.Х. Халикова, 3-5 марта 2026 г.).

Помимо этого разработаны программы дополнительного образования, которые были реализованы на семинарах по полевой консервации для археологов Уральского региона на базе Реставрационных мастерских Свердловского областного Краеведческого музея в 2010-2011 гг., курсах повышения квалификации при Уральском федеральном университете в 2012-2017 гг. и в Казанском федеральном университете в 2018 г., на II Международной археологической школе в Болгаре в 2015 г. и на летней школе «Ремесленники наследия» в музее-заповеднике Дивногорье в 2025 г.

Основные результаты работы опубликованы в 29 работах, среди которых 5 статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией по научной специальности 5.6.3 Археология (объем публикаций ВАК – 3,39 п.л., авторский вклад – 1,49 п.л.); 2 статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией по другим научным специальностям; 11 тезисов докладов на всероссийских и международных конференциях; 2 учебно-методических пособия и 1 патент. Общий объем публикаций – 31,2 п.л. (общий авторский вклад – 26,5 п.л.).

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений, списка источников и литературы, приложений, включающих в себя таблицы и иллюстрации.

Глава 1

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ В АРХЕОЛОГИИ

1.1 ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ ПО МЕТОДАМ ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И РЕСТАВРАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ

Отечественные учебники и пособия по методике археологических работ

Первые наблюдения за особенностями сохранности находок, а также первые рекомендации по извлечению и упаковке предметов, делает А.А. Спицын в учебно-методическом пособии «Производство археологических раскопок» в 1895 г. В частности, он отмечал особые консервирующие свойства меди, благодаря которым сохраняются фрагменты одежды [Спицын, 1895, с. 49]; предметы, обнаруженные в раскопе плотно прилегающими друг к другу, автор рекомендует не разъединять и упаковывать в один сверток [Там же, с. 52], рассыпающиеся предметы советуется упаковывать вместе с землей, какие-то еще во влажном состоянии.

В 1914 г. выходит «Руководство для археологических раскопок» В.А. Городцова. Во многом повторяя рекомендации А.А. Спицына, В.А. Городцов дополняет их рекомендациями по закреплению находок при помощи средств на водной основе, в частности жидкого и горячего столярного клея или разбавленного жидкого стекла. При этом отмечается, что во влажную погоду эти средства недостаточно эффективны. У него же мы встречаем рекомендации по использованию спермацета – природного воска, добываемого из головы кашалотов. Еще одним средством, предлагаемым к использованию, являлась мастика из воска, смолы и гипса [Городцов, 1914, с. 32-33].

В хрестоматийном учебнике Д.А. Авдусина «Археологические разведки и раскопки», вышедшем в 1959 г., обращается внимание, что «любая экспедиция обязана принимать меры для сохранности найденных вещей» [Авдусин, 1959, с. 234]. Автор учебника акцентирует внимание на зависимости состояния сохранности предметов от метода извлечения из земли и начальных моментов пребывания находки вне культурного слоя. В качестве первичных мер по стабилизации состояния предметов предлагается незамедлительное их закрытие подручными материалами (травой, бумагой, землей) во избежание их нахождения под прямым солнечным светом в условиях изменившейся влажности [Там же, с. 112]. Рассыпающиеся вещи Д.А. Авдусин рекомендует обработать из пульверизатора клеем БФ-4 или, если вещи очень хрупкие, взять их в гипсовый блок и в таком виде уже доставлять в лабораторию для последующих действий [Там же, с. 234]. Особое внимание в учебнике уделяется извлечению и сохранению берестяных грамот, обнаруженных во время раскопок в Великом Новгороде. Берестяные грамоты рекомендовалось разворачивать в воде при температуре 60–80°С, после чего помещать между двумя стеклами.

Использовать стекла предлагалось и для транспортировки тканей [Там же, с. 236]. Данные рекомендации по обработке бересты и хранению тканей используются и сегодня. В учебнике Д.А. Авдусина также имеются рекомендации по применению в полевых условиях растворов полибутилметакрилата и воско-канифольной мастики [Там же, с. 238-239].

Обобщение накопленного к концу XX века полевого опыта сделано в пособии А.И. Мартынова и Я.А. Шера «Методы археологического исследования», выдержавшего два издания (1989 и 2002 гг.). Здесь вопросам полевой консервации была посвящена целая глава, где обобщается опыт не только практикующих археологов, но и появившиеся к тому времени наработки реставраторов археологических материалов. Авторами, в частности, указывается на необходимость присутствия в штатах крупных экспедиций специалистов-реставраторов из ведущих специализированных организаций [Мартынов, Шер, 2002, с. 97]. В пособии рассматривается зависимость сохранности археологических предметов от характера почвы, отмечается, что деструктивные процессы быстрее идут в гумусированных и рыхлых почвах. Авторы приводят несколько общих правил обращения с находками, согласно которым, например, вещи, содержащие органику, нельзя оставлять открытыми; избегать обработки предметов из кожи, меха или ткани непосредственно в поле; разрушающиеся предметы желательно брать монолитом, пропитав обнаженные части предметов консервирующим раствором; металлические изделия настоятельно рекомендуется сразу очищать в полевой лаборатории и пытаться немедленно остановить распространение коррозии, и пр. В пособии дается ряд советов по организации и функционированию полевой лаборатории с целью первичной консервации находок, приводится перечень инструментов и веществ, которыми должна располагать полевая лаборатория, перечисляются наиболее употребляемые консерванты (ПВА, полиэтиленгликоль, паста из воска и нитроцеллюлоза), растворители (этиловый и метиловый спирты, ацетон и толуол), очищающие химикаты (аммоний, бензотриазол, гидрохлоридоксид, муравьиная кислота), химикаты для снятия форм и оттисков (латекс и полиформ) [Там же, с. 97-106]. При всех своих несомненных достоинствах и полноте охвата вопросов полевой консервации, мы считаем необходимым отметить некоторые недостатки последнего учебного пособия для археологов:

1. В пособии, на наш взгляд, мало внимания уделяется особенностям сохранности археологических находок, не приводится никакой градации по степени сохранности и видам повреждений, не оговариваются случаи особой хрупкости и относительной прочности предметов. Такое усредненное отношение к сохранности археологического материала неизбежно ведет к неадекватному применению мер по его сохранению, многие из которых могут оказаться чрезмерными.

2. Некоторые материалы, рекомендуемые в пособии для консервации археологических предметов, в современной реставрации не используются: присутствие их в структуре предмета может ухудшить состояние памятника в процессе обработки и хранения, а выведение из структуры предметов в процессе реставрационной обработки бывает крайне затруднительно, если не невозможно. В частности, это относится к таким материалам как глицерин, соляная кислота, клей ПВА, парафин и др.
3. Многие методы полевой обработки, рекомендованные в пособии, в частности, мероприятия по очистке находок, связанные с применением химических реактивов, могут проводиться только профессиональными реставраторами или специалистами, прошедшими специальную подготовку по первичной консервации археологических предметов. Непрофессиональное применение химических веществ ведет к порче предметов и искажению информации, содержащейся в них.

Детальный обзор полевых консервационно-реставрационных мероприятий, нашедших отражение в отечественных изданиях по методике полевых исследований, представлен в докладе Д.С. Бунина на Всероссийской научно-практической конференции «Хранение и реставрация археологических предметов», проходившей во Владимире 14-15 сентября 2022 г. [Бунин, 2023, с. 37-48].

Отечественные источники по полевой консервации и реставрации археологических предметов

Для разработки рекомендаций по противоаварийной обработке археологических находок в рамках данной работы мы проанализировали методы реставрации и консервации, актуальные на сегодняшний день и представленные в специализированной реставрационной литературе, отдельных публикациях и докладах, как отечественных, так и зарубежных авторов.

В отечественной реставрационной литературе вопросы консервации и реставрации археологических предметов стали подниматься, начиная с 1935 г. Первая обобщенная работа на русском языке, касающаяся сохранности и реставрации археологических предметов, вышла в 1935 г. – это перевод отчетов доктора Ал. Скотта о работах лаборатории Британского музея по реставрации музейных предметов «Очистка и реставрация музейных экспонатов». Не углубляясь в анализ состояния сохранности музейных предметов из различных материалов, Ал. Скотт дает подробные рекомендации по очистке и консервации в том числе и археологических памятников, которые вполне соответствуют общемировым тенденциям реставрации того времени. Касательно сохранности различных материалов им отмечены: тенденция коррозионного разрушения свинца путем превращения его в карбонаты уже в постраскопный период [Скотт, 1935, с. 43], хлориды как основной фактор разрушения археологического железа [Там же, с. 41], разрушительное действие солей для древесины [Там же, с. 56] и многие другие наблюдения,

нашедшие подтверждение впоследствии. Большинство рекомендаций Ал. Скотта на сегодняшний день не находят применения ни в реставрации, ни в полевой и противоаварийной обработке. Тем не менее, в Очерках отражено хорошее понимание основных причин разрушений, происходящих с археологическими предметами в процессе музейного хранения, вследствие чего публикация по-прежнему представляет большой интерес для профессиональных реставраторов.

Среди первых работ отечественных ученых, занимающихся консервацией и реставрацией археологических предметов, следует упомянуть монографию М.В. Фармаковского «Консервация и реставрация музейных коллекций», вышедшую в 1947 г. Основываясь на представлениях своего времени, автор считает, что невозможно сохранить археологические объекты без вмешательства в их структуру с целью остановить процессы разрушения. Несмотря на то, что М.В. Фармаковский рекомендует достаточно жесткие методы очистки, несомненным достоинством этой работы является то, что автор предостерегает от необдуманного использования всех рекомендуемых методов и призывает особое внимание уделять исследованию предметов, и только после этого переходить к выбору метода реставрации. В этой работе впервые в отечественной реставрационной литературе появляется упоминание о том, что металлические предметы могут быть подвержены минерализации в процессе залегания в земле [Фармаковский, 1947, с. 8]. Как и в Очерках Ал. Скотта, меры по полевой консервации археологических предметов в работе отдельно не обсуждаются.

Более системный научно-практический подход к реставрации памятников был сформирован несколько позже наблюдений А. Скотта и обобщающего опыта М.В. Фармаковского. Родоначальником его был американский ученый Джон Плендерлис. В 1956 г. вышла его книга «Консервация древностей и произведений искусства», переведенная на русский язык в 1964 г. [Плендерлис, 1964]. Автор делает акцент на необходимости предварительного исследования предметов до начала реставрационных мероприятий, поскольку только после тщательных исследований возможно определить наиболее подходящий и щадящий метод обработки для каждого конкретного экспоната. Главным достоинством работы Дж. Плендерлиса было то, что она постулировала более внимательное изучение состояния сохранности предметов, поступающих на реставрацию, предлагая лучше отказаться от жестких методов очистки, чем потерять в процессе важную информацию. Вопросы полевой консервации в этой работе также не обсуждаются.

В 1960 г. вышла монография А.В. Кирьянова «Реставрация археологических предметов». В этой работе впервые в отечественной литературе поднимаются вопросы полевой консервации археологических предметов. Работа состоит из трех частей. В первой главе даются рекомендации по полевой консервации, которая включает выемку из земли археологического материала, обработку в полевой лаборатории и упаковку предметов. Вторая глава посвящена лабораторной

обработке археологических предметов из разных материалов. В третьей главе обсуждаются вопросы хранения вещественных археологических материалов. А.В. Кирьянов впервые обращает внимание на то, что «археологическая реставрационная практика как полевая, так и лабораторная, является одним из разделов археологических исследований», и «от правильного решения вопросов реставрации и консервации археологического материала, найденного при раскопках, нередко зависит успех работы экспедиции» [Кирьянов, 1960, с. 3]. В части полевой консервации проводится дифференциация мер по безопасному извлечению предметов исходя из их состояния сохранности. Все рекомендованные к применению материалы и реактивы даны в соответствии с методикой реставрации середины двадцатого века, которые при современном понимании задач по сохранению археологического материала представляются несколько чрезмерными и способными нанести ущерб памятникам, особенно в случае их применения лицами без специальной реставрационной подготовки. Среди положительных моментов работы хотелось бы отметить четкую структурированность изложения материала с подробным описанием как применяемых средств стабилизации и консервации, так и последовательности всех операций.

Методические рекомендации по полевой консервации археологических находок (текстиль, металл, стекло) были изданы в 1987 г. коллективом авторов под эгидой Всероссийского научно-исследовательского института реставрации [Елкина и др., 1987]. В работе обсуждается место полевой обработки в общем комплексе реставрационных мероприятий. По мнению авторов, полевая консервация не должна включать реставрацию археологических находок [Там же, с. 4]. По всем трем материалам, которым посвящены рекомендации, авторы подробно описывают основные разрушения, происходящие в почве; способы расчистки и укрепления в раскопе; извлечение из раскопа и упаковку для транспортировки.

В учебно-методическом пособии Т.И. Кимеевой и И.В. Окуновой «Основы консервации и реставрации археологических и этнографических музейных предметов», вышедшем в 2009 г., авторы знакомят с понятиями консервации и реставрации музейных предметов из различных материалов, дают рекомендации по условиям их хранения, обсуждают основные свойства и методы обработки материалов [Кимеева, Окунова, 2009]. Однако сведения о методах консервации и реставрации археологических предметов, собранные авторами по публикациям, на сегодняшний день во многом устарели и практически не находят применения в современной реставрационной практике. Методы полевой консервации и противоаварийной обработки как отдельные процедуры в пособии не выделяются.

Вопросы полевой и лабораторной консервации памятников археологии обсуждались на всесоюзном семинаре «Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений», организованном под эгидой Всесоюзного научно-

исследовательского института реставрации и Государственного Эрмитажа в 1985 г. На семинаре поднимались общеметодологические и этические вопросы полевой консервации и реставрации археологических находок [Подвигина, 1985, с. 3-5; Лелеков, 1985, с. 5-7; Чернявский, Цейтлина, 1985, с. 13-15]; проблемы организации полевой лаборатории [Микляев и др., 1985, с. 7-8]; методы полевой консервации различных материалов [Зайцева, Юхневская, 1985, с.9-10; Панченко, Семенова, 1985, с. 11-12; Ченченкова, 1985, с. 15-16; Чернышева, 1985, с. 16-18; Поздняк, Черепанова, 1985, с. 18-20]; отдельные вопросы реставрации и консервации археологических предметов [Шемаханская, Дубровин, 1985, с. 10-11; Юсупова, 1985, с. 12-13; Борисова, 1985, с. 56-58; Мастыкова, 1985, с. 58-60]; использование современных полимерных материалов в консервации [Мельникова и др., 1985, с. 31-32; Емельянов, Волкова, 1985, с. 32-34]. На этом же семинаре широко обсуждались проблемы полевой и лабораторной консервации живописи на лессовой основе и античных мозаик, но эти вопросы находятся за рамками настоящего исследования.

В 2004 г. по инициативе Департамента культуры и искусства Ханты-Мансийского автономного округа и Сургутского краеведческого музея в Сургуте проходил семинар «Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории». На семинаре обсуждались вопросы подъема и первичной очистки археологических находок из раскопа [Буршнева, 2004, с. 24-30; Минжулина, 2004, с. 37-42], особенностей сохранности археологических предметов [Ченченкова, 2004, с. 12-14], зависимость сохранности археологических предметов от внешних условий [Козлова, 2004, с.34-36]. Реставраторы делились опытом полевой и лабораторной консервации археологических предметов [Тропина, 2004, с.46-48; Рыжова, 2004, с. 14-15; Шлыкова, Хаврин, 2004, с. 16-21; Кундо, Ревуцкая, Мороз, 2004, с. 22-23; Алтынбеков, 2004, с. 31-33].

Многими вопросами сохранности археологических находок из разных материалов в отечественной реставрационной практике занимались специалисты по применению химических методов в реставрации доктор технических наук М.К. Никитин и кандидат химических наук Е.П. Мельникова. В их совместной работе «Химия в реставрации», выдержавшей несколько переизданий, собраны и проанализированы различные методы очистки, стабилизации, обессоливания, антисептической обработки и укрепления хрупких материалов для камня [Никитин, Мельникова, 2002, с. 73-94], дерева [Там же, с. 107-126], металлов [Там же, с. 128-200], эмали, стекла, фарфора и керамики [Там же, с. 202-213], тканей [Там же, с. 215-232]. Отдавая должное тщательности подбора материала и всеохватности справочного издания, мы все-таки считаем, что авторы уделяют недостаточно внимания анализу причин и путей деградации археологического материала, и, как следствие, многие их рекомендации должны быть критически осмысленны перед практическим применением.

Собственным опытом работы с археологическими находками, включая подъем из раскопа, полевую обработку и лабораторную реставрацию, делится ученый и реставратор из Казахстана К. Алтынбеков [Алтынбеков, 2014]. В его монографии на примерах из практики анализируются вопросы сохранности и методики реставрации самых различных материалов, как органического, так и неорганического происхождения, а подход к музеефикации и научной реконструкции комплексов из замерзших курганов Казахстана является уникальным.

Большим подспорьем для понимания процессов коррозии и минерализации, происходящих на археологических бронзах, служит монография М.К. Калиш «Естественные защитные пленки на медных сплавах» [Калиш, 1971]. Вопросам коррозионных процессов на археологических бронзах посвящена специальная статья М.К. Калиш [Калиш, 1969, с. 125-148], где автор характеризует минералы, ответственные за активные коррозионные процессы. Автор не рассматривает напрямую проблемы сохранности именно археологических предметов, но уделяет большое внимание минеральному составу и механизму образования естественных окисных пленок на медных сплавах. В 1992 г. вышел учебник киевского реставратора А.И. Минжулина «Введение в реставрацию металла» [Минжулин, 1992], в котором автор, основываясь на многолетнем опыте реставрации, делится своим видением проблемы сохранения металлических предметов, включая археологические. Признанным авторитетом и основоположником современной методологии реставрации в области реставрации металла является ученый и реставратор М.С. Шемаханская. Помимо отдельных статей, ею опубликованы две большие работы, характеризующие особенности сохранности музейных предметов из разных металлов, в том числе археологических, и анализирующие основные современные методы реставрации. Это методические рекомендации по реставрации металла, вышедшие в 1989 г. [Шемаханская, 1989], и монография «Металлы и вещи: История. Свойства. Разрушение. Реставрация», опубликованная в 2015 г. [Шемаханская, 2015]. Глубокий анализ проблемы сохранности и реставрации археологического железа сделан в коллективной монографии «Консервация железных археологических предметов» [Буравлев и др., 2018], где авторы предлагают новый для российских реставраторов метод стабилизации активной коррозии. Вопросами сохранности и методологии реставрации археологических находок из металла плотно занимается автор настоящей работы. Основываясь на анализе зарубежных публикаций, собственной исследовательской работы и практического опыта нами опубликован ряд статей, посвященных различным аспектам сохранения археологического металла и методам стабилизации и реставрации. По итогам исследования коррозионных процессов на археологическом железе [Буршнева, 2001б, с. 74-79; Буршнева, 2013, с. 226-237] совместно с кафедрой химии естественно-географического факультета ВГПУ нами был разработан щелочно-сульфитный метод стабилизации с применением ультразвука [Burshneva, Smirnova, 2010, p. 63-66; Буршнева,

Смирнова, 2011, с. 220-232; Буршнева, Кузнецова, Смирнова, 2012, с. 139-146; Burshneva, Kuznetsova, Smirnova, 2013, p. 345; Буршнева, Кузнецова, Смирнова, 2013, с. 66-68; Буршнева, Кузнецова, Селянина, 2016, с. 123-128; Буршнева и др., 2017, с. 160-166; Буршнева и др., 2020, с.223-235], предложен метод профилактических заклеек [Буршнева, 2010, с. 414-418], определены стадии минерализации археологических находок из цветных металлов [Буршнева, 2016, с. 39–45; Буршнева, 2021, с. 223-234] совместно с коллегами из Государственного Эрмитажа выявлены основные причины активного коррозионного разрушения металлов [Буршнева, с. 242-243; Буршнева, Козлова, 2021, с. 235-241], проведена оценка эффективности современных методов реставрации археологического металла [Буршнева, 2001а, с. 12-15; Буршнева, Сенаторова, 2004, с. 80–82], предложены некоторые методы реставрации для железа и серебра [Буршнева, 1999, с. 14-15; Буршнева, 2007, с. 95-97]. Нами также опубликованы два учебно-методических пособия: «Реставрация археологических и этнографических предметов из железа» [Буршнева, 2019] и «Реставрация музейного металла. Основы материаловедения и общая методология» [Буршнева, 2023]. Ряд вопросов сохранения археологических находок из металла поднимается в статьях других авторов. Внимания заслуживают работы по стабилизации археологического железа [Турищева, 1999, с. 30–33; Ченченкова, 2004, с. 12-14; Цыбульская и др., 2012, с. 23-31; Воропай, Смирнова, 2007, с. 154–158; Втюрина, Четвертаков, 2023, с.63-73] и бронзы [Струкова, 2021, с. 314-324; Мурзина, Буршнева, 2022, с. 88–99], по методике реставрации свинца [Герасимова, Панченко, 2017, с. 5-12], имеются работы, посвященные полевой обработке металлических находок [Берлизов, Кузин, 2019, с. 112-117; Аристов, 2023, с. 4-8].

Единственным практическим пособием по реставрации керамики, в том числе и археологической, в отечественной реставрации являются методические рекомендации «Реставрация музейной керамики», изданная ВХНРЦ им. академика И.Э. Грабаря в 1999 г. [Андреева и др., 1999]. В методических рекомендациях приводятся краткие сведения о структуре черепка и особенностях производства керамики, необходимые для оценки состояния сохранности музейных предметов; описываются основные виды повреждений на керамических изделиях; описывается методика проведения предреставрационных исследований; даются рекомендации по хранению. В части, посвященной непосредственно методам реставрации, даются рекомендации по основным реставрационным процедурам (промывка, очистка, обессоливание, укрепление, склеивание, восполнение утрат, тонирование), включая необходимый набор инструментов и материалов. Методы полевой обработки и лабораторной реставрации археологической керамики обсуждаются в основном в статьях, среди которых наиболее информативными в плане выработки рекомендаций по теме нашего исследования можно отметить публикации и доклады реставраторов Государственного Эрмитажа А.И.

Поздняк [Поздняк, Черепанова, 1985, с. 18-20], Н.В. Борисовой [Борисова, 2007, с. 20–23] и Н.Л. Павлухиной [Павлухина, Дмитриева, 2020]. Вопросам сохранности археологического стекла и выработке методов его полевой консервации посвящена глава коллективной работы «Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло). Методические рекомендации», опубликованной в 1987 г. [Елкина и др., 1987, с. 20-27]. В работе анализируются основные виды разрушения стекла в земле, даются рекомендации по укреплению в раскопе, извлечению из земли и упаковке деструктированного стекла. За исключением некоторых материалов, рекомендованных в работе к применению, все рекомендации авторов актуальны и на сегодняшний день. Более пристально вопросы сохранности стекла, в том числе и археологического, рассматриваются научными сотрудниками Лаборатории химико-технологических исследований Государственного научно-исследовательского института реставрации Т.С. Федосеевой и Е.Л. Малачевской в коллективной монографии «Реставрационные материалы», вышедшей в 2016 г. [Федосеева и др., 2016. с. 125-135], здесь же характеризуются и современные консервационные материалы, допустимые при работе со стеклом, в том числе археологическим. Работы по сохранности археологического стекла и рекомендации по его консервационно-реставрационной обработке представлены также в статьях эрмитажных реставраторов и научных сотрудников [Борисова, 1985, с. 56-58; Герасимова, Ногид, Молчанов, 1975, с. 88-102], ведущего научного сотрудника Института археологии РАН А.В. Мастыковой [Мастыкова, 1993, с. 72-84]. Методы полевой обработки находок из стекла описаны в тезисах конференций и отдельных статьях [Хазанова, 1968, с. 132-133; Герасимова, Ногид, Молчанов, 1975, с. 88-102; Мастыкова, 1985, с. 58-59]. К сожалению, эти методы во многом устарели и не могут на сегодняшний день быть рекомендованы для полевой и противоаварийной обработки археологического стекла.

В отечественной литературе современные методы реставрации и консервации каменной скульптуры нашли свое отражение в учебном пособии «Консервация и реставрация скульптуры из камня» Э.Н. Агеевой [Агеева, 2003] и методических рекомендациях «Реставрация скульптуры из камня» А.С. Антоняна [Антонян, 2006]. Последней работой, посвященной проблемам сохранности, реставрации и консервации археологических памятников из известняков, в том числе делающей акцент на полевой консервации этой группы материалов, стала монография А.С. Макаровой «Археологические находки из известняка: исследование, консервация, реставрация», вышедшая в 2023 г. [Макарова, 2023]. Помимо указанных общеметодологических публикаций, методическую основу для выработки рекомендаций по полевой консервации и противоаварийной обработке археологических находок из камня составили немногочисленные статьи, опубликованные в различных сборниках начиная с 1985 г. В тезисах доклада эрмитажного реставратора Т.Н. Чернышевой даются методически обоснованные рекомендации

по полевой обработке археологического камня, актуальные и сегодня [Чернышева, 1985, с.16-18]. Однако не все методы, рекомендуемые автором, применяются в консервации скульптуры до настоящего времени – в частности, растворы ПБМА в ксилоле и смеси растворителей на сегодняшний день вытеснили более современные и лучше подходящие для камня растворы кремнийорганических полимеров. Более актуальные методы консервации, применяемые в полевой практике, представлены в статьях Э.Н. Агеевой и А.В. Кочанович [Агеева, Кочанович, 2005, с. 15-19], А.С. Макаровой [Макарова, 2018], и коллективных публикациях, посвященных отдельным вопросам реставрации и консервации камня и наскального искусства [Макарова и др., 2021, с. 302-307; Урбушев и др., 2021, с. 325-337].

Анализ сохранности археологических находок из дерева и описание методик реставрации в современной отечественной литературе представлено в основном статьями в различных сборниках. Среди исследователей и реставраторов особое внимание заслуживают работы старшего научного сотрудника ГОСНИИР В.И. Гордюшиной и художника-реставратора высшей категории Государственного Эрмитажа Н.А. Васильевой, при этом главная заслуга В.И. Гордюшиной состоит в методическом обосновании реставрационных работ, а Н.А. Васильева выступает больше в роли практика, много и плодотворно занимающегося именно вопросами полевой консервации деревянных находок. Среди работ этих двух авторов представлены анализ методических разработок по консервации прошлых периодов [Васильева, 2018б, с. 131-135; Гордюшина, Малачевская, Федосеева, 2009, с. 47-58], актуальные методики по консервации мокрой древесины, включая крупногабаритные предметы [Гордюшина и др., 2022, с. 63-76; Vasilyeva, 2015, р. 11–14; Васильева, 2018а, с. 144-150; Васильева, 2018г, с. 38-42; Васильева и др., 2020, с. 256-267], сухой древесины, также включая крупногабаритные находки [Васильева, 2011, с. 40-41; Васильева, 2016а, с. 72-75; Васильева, 2017, с. 103-109; Васильева, 2023, с. 49-62], а также собственный богатый опыт полевой консервации. Обзор методов консервации мокрого дерева с акцентом на подводные археологические исследования приводится в работе В.Н. Таскаева [Таскаев, 2013, с.70-75]. В отличие от других авторов, он отмечает недостатки методов контролируемого замедленного просушивания и отмечает эффективность использования растворов ПЭГ различной концентрации и различной молекулярной массы для консервации крупных находок подводной археологии, таких как корабли. Опыт применения различных методик с использованием растворов ПЭГ в полевой обработке и лабораторной консервации археологического дерева описывают в статьях новосибирские исследователи и реставраторы К.А. Борзых, Л.П. Кундо, Г.К. Ревуцкая, М.В. Мороз [Кундо, Ревуцкая, Мороз, 2004, с. 22-23; Борзых, Кундо, 2022, с. 31-39], новгородские реставраторы Е.Е. Колосницына и Л.В. Кокуца [Колосницына, Кокуца, 2023, с. 95-100], казахстанский реставратор К. Алтынбеков [Алтынбеков, 2004, с. 31-33; Алтынбеков, 2014, с. 80-82], и ряд других практикующих реставраторов.

Исследование метода вакуумного вымораживания древесины после применения ПЭГ проводилось коллективом авторов под руководством Э.К. Кубло [Кубло и др., 2005, с. 160-171]. Альтернативную методику сохранения мокрого археологического дерева с помощью модифицированных сахаров описывают английский исследователь Дж. Паррент [Parrent, 1985, p. 63-72] и российский ученый О.В. Лозовская, которая успешно применила его и смогла проанализировать результаты после 20 лет хранения находок [Лозовская, 2023, с. 129-135]. Историю защиты от разрушения деревянных конструкций знаменитого археологического памятника Берестье в республике Беларусь излагает в одной из своих статей Т.А. Неклюдова [Неклюдова, 2023, с. 58-65].

Отечественных работ, рассматривающих сохранность археологических находок из кости, рога оленевых и бивня, равно как и методы консервации, удручающе мало. Больше всего вопросами сохранения костеподобных материалов занимается художник-реставратор Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН О.В. Жмур [Жмур, 2006, с. 261-265; Жмур, Мурзина, 2021, с. 262-272; Жмур, Хлопачев, 2022, с.89-101]. Полезные рекомендации по полевой обработке изделий из кости содержатся также в статьях Н.А. Васильевой [Васильева, 2018г, с. 42] и А.В. Кениг [Кениг, Симкин, 2023, с.117-123]. Свой опыт работы с мокрыми находками из бивня мамонта из мерзлотного слоя опубликовала и автор настоящей работы [Буршнева, Питулько, 2014, с. 130-133].

Одна из первых обзорных работ по сохранению археологических кожи и текстиля на русском языке вышла в 1979 г. в сборнике «Реставрация, исследование и хранение музейных художественных ценностей. Обзорная информация» [Громина и др., 1979]. Авторы обзора сделала довольно подробную компиляцию сведений по сохранности и методам обработки этих материалов, опубликованным на тот момент на русском языке. В обзоре хорошо представлена информация по сохранности и причинам деградации, отмечается необходимость скорейшей консервационной обработки находок из этих материалов сразу после извлечения из грунта. Однако многие методы, рекомендуемые для обработки, на сегодняшний день устарели и не применяются практикующими реставраторами, т.к. подразумевают использование большого количества химических реактивов, что может пагубно сказаться на сохранности предметов. Справедливости ради следует сказать, что в этой работе уже упоминаются первые эксперименты по обработке кожи низкомолекулярными полиэтиленгликолями, которые широко применяются в современной реставрации. Наши рекомендации по полевой обработке и противоаварийной консервации археологической кожи основываются на работах художников-реставраторов, имеющих богатый опыт работы с этим материалом. Это сотрудники ВХНРЦ им. академика И.Э. Грабаря Н.П. Сеницына и Е.С. Сеницына [Сеницына Н.П., 2009б, с. 78-79; Сеницына Е.С., 2010, с. 47; Сеницына, Утехина, 2023, с. 153], Государственного Эрмитажа К.Ф. Никитина и Т.А.

Баранова [Баранова, Никитина, 1973, с. 78-79], Института археологии и этнографии СО РАН О.Л. Швец [Швец, 2010, с. 311-323] и Пермского краеведческого музея А.Н. Чурилова и Л.В. Романова [Чурилова, 2021, с. 360-368; Романова, Чурилова, 2023, с. 160-165].

Первые отечественные профессиональные рекомендации по полевой консервации археологических находок из текстиля были даны А.К. Елкиной в коллективной работе «Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло)» [Елкина и др., 1987, с. 6-11]. В работе автор выделяет три категории сохранности археологического текстиля и дает рекомендации по его полевой обработке, актуальные на тот период. На сегодняшний день некоторые из рекомендованных А.К. Елкиной методов потеряли актуальность в силу того, что расценены как чрезмерно опасные для реставраторов и самих предметов. Довольно подробный анализ методов консервации археологических тканей в ретроспективе представлен в статье М.В. Денисовой [Денисова, 2019, с. 346-353]. Современные методы полевой консервации и первичной обработки текстиля нашли отражение в статьях и материалах конференций, среди которых особо следует упомянуть работы Н.П. Сеницыной [Сеницина Н.П., 2009а, с. 55-71; Сеницина Н.П., 2009 б, с. 72-79; Сеницына Н.П., 2010, с. 400-404; Сеницина Н.П., 2019, с. 354-367] и О.Л. Швец [Швец, Зайцева, Кениг, 2021, с. 338-347]. Современная методика исследования и сохранения археологического текстиля опубликована коллективом авторов в 2012 г. Это научно-методическое пособие «Методика исследования археологического текстиля» Т.Н. Глушковой, А.К. Елкиной и И.И. Елкиной, в котором раскрывается методика исследования археологического текстиля от момента его обнаружения при раскопках до уровня лабораторного исследования и исторической реконструкции. В пособии подробно описаны условия обнаружения археологического текстиля и методы его полевой консервации [Глушкова, 2012, с.14-26].

В курсе лекций «Реставрационные материалы» [Федосеева и др., 2016], подготовленном коллективом авторов и опубликованном Государственным научно-исследовательским институтом реставрации, содержатся сведения о химическом составе, свойствах и областях применения широкого круга реставрационных материалов, включая природные и синтетические адгезивы, консолиданты, покровные материалы и растворители. Также в сборнике анализируются причины разрушения музейных экспонатов, в том числе и археологических из дерева и стекла, приводятся сведения о современных материалах и техниках реставрации.

Общеметодологические вопросы по сохранению археологических находок также неоднократно поднимались в отдельных статьях в различных сборниках. Среди общеметодологических работ следует упомянуть «Опыт подготовки к музеефикации материалов археологических раскопок» И.М. Чернявского и М.М. Цейтлиной [Чернявский, Цейтлина, 1985, с. 13-15], «Инструкцию по полевой консервации, лабораторной реставрации и хранению археологических находок» Л.А. Лелекова и Н.Я. Подвигиной [Лелеков, Подвигина, 1989, с. 65-

68], «Методические рекомендации по реконструкции и реставрации археологических находок В.В. Зверева [Зверев, Лелеков, 1989, с. 61-65], «Использование метода превентивной консервации для сохранения музейных предметов» К.Д. Таловина [Таловин, 2019, с. 50-52]. В рамках работы магистратуры «Реставрация историко-культурного наследия» ИМО КФУ нами начата работа по мониторингу состояния сохранности и разработке первичной противоаварийной обработки археологических предметов, что нашло свое отражение в публикациях и докладах [Карпухин, Буршнева, Багаутдинов, 2019, с.10-13].

Вопрос о реставрации как методе изучения археологических находок поднимается в статье О.В. Жмур и Г.А. Хлопачева [Жмур, Хлопачев, 2022, с. 89-101]. Авторы описывают более чем десятилетний опыт работы с артефактами эпохи верхнего палеолита Русской равнины. В статье описывается методика исследования орнаментированных поверхностей с помощью снятия слепков с хрупкой археологической кости с последующей разверткой и прорисовкой изображений. Аналогичные проблемы описывает в своей статье и Э.В. Чурилов, который в процессе реставрации выявляет и интерпретирует на предметах элементы культурного слоя и следы несохранившихся конструктивных деталей предметов [Чурилов, 2021, с.348-359]. Нами опубликован опыт выявления полуды в процессе ультразвуковой обработки на железных археологических предметах [Пудикова, Буршнева, Шайхутдинова, 2019, с. 85-90].

Зарубежные источники по полевой консервации и реставрации археологических предметов

В апреле 1986 г. в Мехико проходила конференция, посвященная *in situ* консервации в археологии «Археологическая консервация *in situ*» («*In situ archaeological conservation*»). Это первое известное нам научное мероприятие, посвященное проблемам именно полевой консервации. На конференции широко обсуждались общая методология сохранения археологических источников в полевых условиях, а также вопросы консервации археологических находок, в том числе и обсуждаемых в рамках данной работы. Полевые реставраторы делились опытом отливки гипсовых форм для подъема крупных археологических предметов и комплексов находок [Geersdaele, 1987, p. 114-121]; реставрации археологических находок из кожи [Peacock, 1987, p.122-131], кости [Johansson, 1987, p.132-137], текстиля [Donnan, 1987, p.72-77] и керамики [Hodges, 1987, p.144-149].

Монументальный труд, в котором обсуждаются вопросы консервации и реставрации археологических находок, в том числе и полевой консервации – это монография «Элементы археологической консервации» («*The elements of archaeological conservation*») Дж. М. Кронин. Впервые книга была опубликована в 1990 г., затем переиздавалась в 1992, 1995, 1996, 1999, 2001, 2005 гг. [Cronyn, 1990]. В первой главе монографии автор характеризует процесс археологической консервации, выделяя несколько стадий: полевая консервация (*on-site*

conservation), лабораторная консервация (laboratory conservation) и превентивная консервация (long-term conservation by control of the environment). Вторая глава работы посвящена описанию деструктивных факторов археологической окружающей среды, таких как вода, кислород, кислотность, соли, окислительно-восстановительный потенциал, микроорганизмы и пр., описывается влияние всех перечисленных факторов на артефакты как в погребенных условиях, так и в постраскопный период. В третьей главе описываются основные техники консервации – подъем артефактов, исследование, очистка, стабилизация, документирование процессов. В главах с четвертой по шестую подробно разбираются сохранность археологических артефактов, основные виды разрушений по материалам, описываются основные техники полевой и лабораторной консервационной обработки. Основной задачей полевой консервации автор считает безопасный подъем находки, для обеспечения которого могут проводиться некоторые консервационные процедуры прямо на грунте. Все работы, связанные с исследованием, расчисткой и стабилизацией, по мнению автора, следует проводить в лабораторных условиях [Cronyn, 1990, p. 5]. Консервационная лаборатория, согласно Дж. М. Кронин, должна быть приспособлена не только для проведения реставрационно-консервационных работ, но также иметь комплект исследовательского оборудования, включая оптические микроскопы, фотооборудование и пр., которое позволяет провести первичное инструментальное обследование находок, предваряющее процедуры очистки и стабилизации. Кроме того, консервационная лаборатория должна быть оборудована средствами хранения находок [Cronyn, 1990, p. 6-7]. Большой заслугой работы Дж. М. Кронин является то, что она акцентирует внимание консерваторов на необходимости проведения полноценного исследования памятника перед началом и в процессе реставрационных работ. Тем не менее, при всей своей информативности, в монографии не приводятся четкие пошаговые рекомендации по методам полевой и противоаварийной обработке археологических находок, поэтому этот труд нельзя расценивать как методическое пособие для практикующих археологов и полевых реставраторов.

Не такой объемный труд, как монография Дж.М. Кронин, но содержащий конкретные рекомендации по полевой обработке археологических находок – пособие «Учебник по консервации для полевых археологов» («Conservation Manual for the Field Archaeologist») Катрин Сис, вышедшее в 1994 г. [Sease, 1994]. В пособии автор дает рекомендации по необходимому набору материалов и инструментов для полевой консервации, описывает правила обращения с находками в раскопе, предлагает свои техники консолидации и безопасного подъема. Среди консервационных техник автор описывает и рекомендует к использованию методы очистки, обессоливания, склейки, сухой и влажной упаковки предметов. В форме словаря в алфавитном порядке приводятся рекомендации по видам археологических находок с учетом их сохранности. В целом все рекомендации Катрин Сис нацелены на извлечение и безопасную транспортировку

находок в условия стационарной лаборатории, где предметы должны быть переданы на консервационную обработку профессиональным реставраторам.

Более широко на проблему консервации находок смотрит Б.А. Роджерс в работе «Учебник по консервации для археологов» («The archaeologist's manual for conservation»), изданной в 2004 г. [Rodgers, 2004]. В книге автор выдвигает принцип «Лаборатории минимального вмешательства», который включает следующие положения [Ibid, p. 12]:

1. Здоровье никогда не должно ставиться под угрозу ради консервации находок.
2. Все виды обработки предметов должны быть обратимыми.
3. Использовать самые простые процедуры с минимальным вмешательством. При необходимости можно увеличить количество и время обработки.
4. Использовать многофункциональное оборудование и химреактивы.
5. Не откладывать обработку материалов.
6. Работать в соответствии с возможностями реставратора и ресурсами лаборатории.
7. Вся работа должна быть документирована.
8. Естественное старение артефактов не следует маскировать или удалять.

В соответствии с выдвинутыми принципами функционирования лаборатории Б.А. Роджерс дает свои рекомендации по оснащению оборудованием и материалами. Помимо рекомендаций по оснащению, автор описывает методологию реставрационной обработки и принципы хранения археологических находок из разных материалов.

В монографии С.В. Смита «Археологическая консервация с использованием полимеров. Практическое руководство по стабилизации органических артефактов» («Archaeological conservation using polymers. Practical applications for organic artifacts stabilization»), вышедшем в 2003 г. [Smith, 2003], автор делает акцент на реставрации именно находок из органических материалов – дерева, кожи, кости и костеподобных материалов, текстиля, – включая туда, почему-то, находки из стекла [Ibid, p. 93-108]. Также как и предыдущие авторы, С.В. Смит начинает рекомендации с описания оснащения лаборатории и необходимого набора инструментов и химреактивов, описывает базовые механизмы консервации [Ibid, p.7-17]. В разделах, посвященных определенным материалам, автор достаточно подробно описывает методику их консервационной обработки, сопровождая изложение схемами, иллюстрациями и примерами. Монография рассчитана на самостоятельное освоение базовых навыков консервации археологических материалов. Не все рекомендации С.В. Смита могут быть использованы в российской реставрационной практике, т.к. часть публикуемых им материалов даны только по коммерческим названиям, без расшифровки их химического состава, например, различные марки силиконовых масел с катализаторами [Ibid, p. 10-11].

Аналогичным образом построено изложение материала в коллективной монографии «Наука консервации. Материалы наследия» («Conservation science. Heritage materials»), изданной Э. Мэй и М. Джонсом в 2006 г. [May, 2006]. По масштабности изложения это издание можно сравнить с монографией Дж. М. Кронин – в нем каждая глава посвящена консервации и реставрации какого-то одного материала, причем дается довольно широкий охват: бумага, текстиль, кожа, металлы, керамика и стекло, камень, настенная живопись. Археологическая сохранность и методология консервации расценивается в контексте общих тенденций разрушения перечисленных материалов. Некоторые главы включают опыт полевой консервации находок – это металлы [Ibid, p.136-139] и мокрые археологические находки [Ibid, p. 309-326].

Из общеметодических работ по полевой консервации последних лет стоит упомянуть монографию С. Педели и С. Пульга «Консервационные практики при археологических раскопках. Принципы и методы» («Conservation practices on archaeological excavations. Principles and methods»), перевод с итальянского издания 2002 г. на английский в 2013 г. [Pedeli, Pulga, 2013]. Исследование предназначено для профессионалов, которые «непосредственно работают с найденными артефактами, материалами и недвижимыми объектами, поскольку именно они, сознательно или бессознательно, с наибольшей вероятностью повлияют на сохранность этих элементов» [Ibid, p.1]. Авторы поставили своей основной задачей углубленно охарактеризовать взаимное влияние вопросов археологических, логистических, управленческих и научных на сохранность найденных материалов.

Заслуживают особого внимания рекомендации по упаковке и хранению археологических находок, которые дала Ванесса Мурос, профессор истории, сотрудник Института археологии Котсена (Лос-Анджелес, США) в 2011 г. [Muros, 2011]. В своей презентации она прежде всего обращает внимание на ухудшение состояния предметов после извлечения из земли вследствие резкого изменения условий окружающей среды; описывает базовые принципы упаковки находок, подчеркивая, что любая полевая упаковка носит временный характер; дает рекомендации по упаковке и хранению свежераскопанных находок по материалам.

Самую полную характеристику современного состояния научных исследований и практических работ в сфере реставрации металлов, в том числе археологических, дают две монографии, одна из них посвящена проблемам коррозии и реставрации бронз – «Медь и бронза в искусстве. Коррозия, пигменты, консервация» («Copper and Bronze in Art: Corrosion, Colorants, Conservation») Д. Скотта [Scott, 2002] и «Железо и сталь в искусстве. Коррозия, пигменты, консервация» («Iron and Steel in Art: Corrosion, Colorants, Conservation») Д. Скотта и Г. Эггерта [Scott, Eggert 2009]. Обе монографии выстроены похожим образом: дается краткая характеристика особенностей металла и его сплавов, делается подробный анализ коррозионных процессов и коррозионных минералов, обнаруженных на произведениях искусства и

археологических предметах. Последние главы обеих монографий посвящены анализу методов реставрации. Еще одна работа Д. Скотта, посвященная металлографии и микроструктуре древнего и исторического металла, дает нам информацию о процессах минерализации археологических бронз [Scott, 1991]. Среди большого количества зарубежных статей, посвященных сохранности и методологии реставрации, хотелось бы особо упомянуть работы, авторы которых анализируют процессы коррозии на археологических предметах и вытекающие из них методы стабилизации. В оценке сохранности археологических находок из металла определяющую роль сыграли публикации таких авторов как американский реставратор Р.М. Орган [Organ, 1961, p. 54-56; Organ, 1977, p. 107-142], австралийские исследователи И.Д. МакЛеод [MacLeod, 1987, p. 25-40; MacLeod, 1991, p. 222-234; MacLeod, Wozniak, 1997, p. 118-123] и Н.А. Норд с С. Пирсоном [North, Pearson, 1978, p. 174–186], английские ученые С. Дункан [Duncan, Ganiaris, 1987, p. 109-118], С. Тюргуз [Turgoose, 1982, p.1-7; Turgoose, 1985, p.13-18; Turgoose, 1985, p. 15-26; Turgoose, 1993, p. 35-53], М. Гилберг и Д. Ваткинсон [Watkinson, 1983, p. 85-90], французский аналитик Л. Роббиолла [Robbiola et al., 1988, p. 205-215; Robbiola, Hurtel, 1997, p. 109-117; Robbiola, 2015, p. 45-50] и швейцарец Ф. Швейтцер [Schweizer, 1994, p. 33-49]. Важную тему по временному хранению нестабильных археологических находок из металла поднимает в своей статье Дж.П. Браун [Brown, 2010, p. 133-146]. Его метод упаковки в барьерные пленки с микросредой нашел хорошее подтверждение и развитие у реставраторов Государственного Эрмитажа [Сенаторова и др., 2024, с.712-725].

Самая полная работа, освещающая вопросы консервации и хранения стекла, в том числе археологического, – это монография Стефана Куба «Консервация стеклянных предметов и обращение с ними» («Conservation and care of Glass objects»), изданная в 2006 г. [Coob, 2006]. В монографии описываются процессы производства стекла, рассматриваются факторы его разрушения и сохранения, даются рекомендации по безопасному хранению, экспонированию и перемещению стеклянных изделий. Большое внимание автор уделяет специфическому разрушению стекла – иризации. Для того чтобы остановить иризацию, стекло следует хранить при постоянной относительной влажности не более 40-45% [Ibid. P. 127]. Также автор указывает, что укрепление иризированного стекла синтетическими полимерами может оказаться малоэффективным, потому что влага способна просачиваться сквозь полимерные пленки. Тем не менее, в случае осыпания автор все-таки рекомендует укрепление раствором Paraloid B-72 [Ibid, p. 132]. Относительно консервации и реставрации стеклянных предметов очень подробно описываются организация лаборатории, методы исследования и документирование процессов, методы очистки и восполнения утрат. Для удаления известковых отложений он рекомендует 3-5% водный раствор азотной кислоты, для удаления силикатных наслоений и органических загрязнений используется 10-15% раствор гидроксида натрия [Ibid, p. 43]. Основываясь на нашем

опыте работы с химическими реактивами, мы считаем, что рекомендуемые С. Кубом кислота и щелочь слишком жесткие и могут оказать негативное воздействие на археологическое стекло, хотя и обеспечивают высокую скорость очистки. Мы считаем, что оптимальным решением было бы использовать более слабые реактивы, такие как органические кислоты и ПАВы, потому что их воздействие легче поддается контролю и оставляет минимум негативных последствий, пусть обработка и занимает больше времени.

Работа, наиболее полно характеризующая все аспекты, касающиеся свойств материала, особенностей деградации, степеней сохранности, методов консервации и реставрации дерева, в том числе и археологического, вышла в Германии на английском языке. Это монография авторов А. Ундера, А.П. Шнивенда и В. Ундера «Консервация артефактов из дерева» («Conservation of wood artifacts») [Under, Schniewind, Under, 2001]. Изучению сохранности археологической кости, рога оленевых и бивня посвящена диссертация П. Симпсона [Simpson, 2011]. Автор проводит корреляцию между погребенными условиями на памятниках, где были обнаружены предметы из указанных материалов, и их состоянием сохранности. Практические рекомендации по реставрации кости содержатся в статьях Дж.С. Джонсона [Jonson, 1994, p. 221-233], который дает рекомендации по использованию синтетических полимеров для консервации кости, отмечая при этом, что применение полимеров может исказить результаты последующей естественнонаучной экспертизы; и Л.-Ю. Йохансона [Johansson, 1986, p. 132-137], который разбирает вопросы упаковки и транспортировки хрупкой археологической кости, и обращает внимание, что выбор метода консервации кости прямо зависит от ее состояния сохранности. Помимо синтетических полимеров Л.-Ю. Йохансон рекомендует в некоторых случаях использовать поливинилацетат и ПЭГ-1000 (18%). Самая полная характеристика кожи как материала для изготовления предметов, в том числе и археологических, дается в коллективной монографии, изданной М. Кит и Р. Томсоном «Консервация кожи и родственных материалов» («Conservation of leather and related materials»), вышедшая в 2006 г. [Kite, Thomson, 2006]. В книге дается описание природы кожи, ее видов и свойств; содержится подробная информация о структуре и свойствах коллагена, описание фибриллярной структуры кожи, сведения об основных этапах производства кожи, включая описание видов и свойств дубильных веществ. Авторы подробно описывают механизм деградации кожи, включая археологическую, и дают рекомендации по уходу, хранению и экспонированию. Отдельная глава посвящена обзору методов реставрации археологической кожи – авторы рассматривают различные варианты для мокрого и сухого материала. Помимо указанной монографии, много практическими вопросами реставрации археологической кожи занималась Е.Е. Пекок [Peacock, 1987, p.122-131; Peacock, 2005, p. 565-577].

Описание и анализ полимерных материалов, нашедших применение в консервационной практике, содержится в неоднократно переизданных монографиях Г. Торрака [Torraca, 1990] и В.

Хори [Horie, 2010]. Работа Г. Торрака в простых терминах раскрывает основы строения вещества и механизмы работы растворителей и полимеров, что является определяющим для понимания сути процессов деградации археологических материалов на молекулярном уровне и помогает оценить эффективность применения полимерных составов для укрепления ослабленных структур. В. Хори более концентрируется на описании химических и физических свойств различных полимеров, применяемых в реставрации, рассматривает проблемы их растворимости в различных органических и неорганических растворителях, вопросы обратимости и деградации.

Анализ источников по полевой консервации и реставрации археологических предметов показал, что с накоплением опыта полевой консервации и реставрации находок, с появлением междисциплинарных исследований в области сохранности археологических предметов, шло развитие понимания ценности не только самих артефактов, но и любых свидетельств, характеризующих социокультурное пространство, в котором когда-то существовали найденные предметы. Было установлено, что информация заключена не только в самих предметах, но и в окружающем их археологическом контексте, включая продукты распада и деградации.

По мере развития естественно-научных знаний, роста материально-технической базы, появления новых, высокоточных методов исследования и диагностики археологических материалов, менялось и отношение к самим находкам, постепенно утверждался принцип минимального вмешательства в состояние сохранности предметов с целью извлечения максимума исторической информации. Все это нашло свое отражение в отечественных трудах по полевой консервации и реставрации археологических находок, существенным дополнением к которым служат зарубежные издания.

Исследования в области сохранности археологических предметов, развитие реставрационных методик, понимание необходимости сохранения историко-культурного контекста, связанного не только с самими предметами, но и с путями и продуктами их деградации – все это создает объективные предпосылки разработки методики полевой консервации и противоаварийной обработки находок, направленной на предотвращение их самопроизвольного разрушения в период домузейного хранения.

1.2 ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

В профессиональном общении среди археологов и реставраторов часто употребляется словосочетание «камеральная работа» или «камеральная обработка», под которым подразумеваются любые работы с раскопанными материалами, включая не только находки, но и образцы, зарисовки, чертежи, планы и пр. Камеральное помещение, или, сокращенно, камералка

– с одной стороны это специально выделенное пространство во время полевых работ, где происходит обработка и хранение экспедиционных материалов и находок, с другой стороны – это подсобное помещение, часто арендуемое, принадлежащее какой-либо экспедиции, где осуществляется хранение экспедиционного имущества и обработка привезенного с поля материала. В ФЗ № 73 "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации", статья 45.1, говорится, что «Лабораторная обработка и научный анализ собранного материала (камеральная обработка) являются неотъемлемой частью археологических полевых работ» [Федеральный закон от 25.06.2002 №73-ФЗ, ст. 45.1].

Упоминание о необходимости предпринимать какие-то меры для того, чтобы сохранить обнаруженный во время полевых работ материал, есть в новой редакции ФЗ № 73, где в статье 41 говорится: «Консервация объекта культурного наследия – научно-исследовательские, изыскательские, проектные и производственные работы, в том числе *комплекс противоаварийных работ* по защите объекта культурного наследия, которому угрожает быстрое разрушение, проводимые в целях предотвращения ухудшения состояния объекта культурного наследия без изменения дошедшего до настоящего времени облика указанного объекта культурного наследия и без изменения предмета охраны объекта культурного наследия» [Федеральный закон от 22.10.2014 № 315-ФЗ, ст. 41].

Термин «полевая консервация» широко употребляется в среде профессиональных археологов и реставраторов. Это понятие хорошо раскрывается в статье Л.А. Лелекова и Н.Я. Подвигиной «Инструкция по полевой консервации, лабораторной реставрации и хранению археологических находок», опубликованной в 1989 г. Согласно их определению, полевая консервация – это первый этап по выполнению задачи обеспечения долговременной сохранности историко-культурного наследия [Лелеков, Подвигина, 1989, с. 67].

Рассмотрим то место в системе музеефикации археологических предметов, которое занимают полевая консервация и противоаварийная обработка (Приложение 1. Схема 1).

Согласно Приказу МК РФ № 2877 от 31.12.2015 г. «О порядке передачи государству археологических предметов, обнаруженных физическими и (или) юридическими лицами в результате проведения изыскательских, проектных, земляных, строительных, мелиоративных, хозяйственных работ, указанных в статье 30 Федерального закона от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» работ по использованию лесов и иных работ», любой археологический предмет в течение трех лет после обнаружения должен поступить на хранение в государственную часть Музейного фонда РФ [Приказ МК РФ РФ от 31.12.2015 г. №2877]. Соответственно, каждая находка с момента обнаружения является потенциальным музейным предметом, для которого необходимо обеспечить комплекс мер по его сохранению. Начинать этот комплекс мероприятий

необходимо сразу после обнаружения предмета, то есть еще в полевых условиях. Для обеспечения необходимых мероприятий по извлечению археологических находок из грунта экспедиция должна иметь не только какой-то минимальный набор инструментов и материалов, но также специально оборудованное место – полевую лабораторию. Основной задачей *полевой консервации* будет извлечение находок из грунта их первичная очистка, просушка и упаковка для транспортировки в стационарную лабораторию или во временное хранилище, где будет проводиться фиксация, описание и научная обработка материала.

Учитывая множество разрушающих факторов, которые действовали на предмет в погребенных условиях и продолжают действовать после извлечения, перечисленных мер по полевой консервации может оказаться недостаточно для обеспечения даже кратковременной сохранности находок. Поэтому еще в полевых условиях следует начинать *комплекс противоаварийных мероприятий*, включающих уже более сложные процедуры, такие как обессоливание, стабилизация, антисептическая обработка, структурное укрепление и создание специальных упаковок с микросредой. Иногда эти противоаварийные мероприятия начинаются еще в раскопе, но основное место для их проведения – полевая и стационарная лаборатории. Противоаварийную обработку должны проходить все археологические находки. Большинство из них впоследствии могут сразу передаваться на постоянное хранение в музей, но некоторые категории материалов и наиболее ценные и сложные по сохранности предметы должны поступить на профессиональную реставрацию.

Этапы полевой консервации и противоаварийной обработки при музеефикации археологических предметов очень важны и с точки зрения методики изучения находок. Речь идет в первую очередь об отборе проб для последующих физико-химических исследований. Учитывая высокую чувствительность современного аналитического оборудования, пробоотбор является первым важным этапом исследования. Все образцы с предметов и окружающего находки грунта необходимо отбирать до начала любых консервационных мероприятий. Немаловажное значение в расшифровке получаемых данных измерений могут послужить и личные наблюдения специалиста, работающего с предметами.

Заниматься профессиональной реставрацией археологических предметов могут быть допущены только специалисты, обладающие необходимыми знаниями и навыками. Обычно реставраторы специализируются по материалам – металл, керамика, камень, дерево, кожа и т.д. Часто реставрация – процесс достаточно длительный, большей частью ею занимаются уже музейные реставраторы после передачи предметов в музей. Но при наличии оборудованной стационарной лаборатории и квалифицированного специалиста проводить полноценную реставрационную обработку предметов можно и в период трехлетнего домوزهйного хранения находок.

Таким образом, в рамках данной работы мы будем придерживаться следующего наполнения перечисленных понятий:

1. **Полевая консервация** – комплекс исследовательских и консервационных работ по извлечению археологических находок из раскопа и подготовке их к передаче на домусейное хранение. Включает в себя пробоотбор, работы на грунте, первичную противоаварийную обработку материала в полевой лаборатории.
2. **Работа на грунте** – комплекс мер по временному укреплению находок на грунте, их извлечению и подготовке к транспортировке в полевую или стационарную лабораторию.
3. **Противоаварийная обработка** – работа по оценке состояния сохранности археологических находок и адаптации их к изменившимся условиям окружающей среды. Проводится в полевой и стационарной лаборатории.
4. **Полевая лаборатория** – выделенное пространство в полевом лагере, защищенное от погодных условий, оборудованное рабочим столом, и необходимым инструментарием для полевой консервации, имеющее пространство для хранения находок.
5. **Стационарная лаборатория** – закрытое помещение, обеспеченное необходимыми условиями и оборудованием для проведения работ по противоаварийной обработке и реставрации археологических находок.

1.3. КРИТЕРИИ ВЫБОРА МЕТОДОВ ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ

Археологические находки разрушаются как в погребенных условиях, так и после их извлечения во время раскопок. Многих разрушений находок можно избежать, если с самого начала начинать проводить определенный комплекс консервационных мероприятий. Главная задача полевой консервации и последующей противоаварийной обработки – сохранить находки как вещественный источник с момента обнаружения до передачи в музейный фонд РФ. Методы полевой консервации и противоаварийной обработки должны выбираться исходя из:

1. Определения материала, из которого изготовлен предмет. Все вещества, встреченные в природе, разделяют на *неорганические* и *органические*. К *неорганическим* относятся соединения всех химических элементов, за исключением большинства соединений углерода. Из археологических находок к классу неорганических соединений относятся металлы и их продукты коррозии, пигменты, камень, керамика, стекло и пр. Все без исключения *органические* соединения имеют в основе своей структуры углерод – своего рода «скелет» из атомов, к которому присоединяются атомы других элементов. Те органические вещества, у которых «скелет» состоит из ограниченного числа атомов углерода, традиционно обозначают термином «низкомолекулярные

соединения». К низкомолекулярным соединениям относятся различные смолы, жиры и воски, которые могут встретиться в качестве отдельных находок, в виде покрытий, декоративных слоев и средств обработки как органических, так и неорганических материалов. Дерево, растительные волокна, кость и родственные материалы, кожа, текстиль – все они относятся к классу высокомолекулярных органических соединений, которые чаще называют природными полимерами. Методы полевой консервации и противоаварийной обработки для органических и неорганических материалов различаются очень существенно: подходящие методы для неорганического материала могут нанести непоправимый ущерб органическим предметам, и наоборот. Наибольшую сложность для сохранения представляют комплексные находки, содержащие оба материала.

2. Оценки окружающей среды и/или погребенных условий. Резкое изменение условий ведет к быстрому разрушению предметов. Погребенные условия можно условно разделить на мокрые, сухие и влажные; учитываются факторы засоленности почв, наличие/отсутствие вечной мерзлоты, биологическая активность среды и пр. Для оценки окружающей среды важное значение имеют температура воздуха, освещенность, относительная влажность. Одним из определяющих факторов сохранности находок является кислотность (показатель pH) среды, который в целом редко бывает экстремальным и колеблется обычно между 5-7 для кислых отложений и между 7-9 для щелочных. В районах, где обильные дождевые осадки и низкая испаряемость pH может упасть до 3 – такие почвы характерны для большинства территорий России. Для сухих пустынных районов, где испарение превышает выпадение осадков (Причерноморье, Северный Кавказ, юг Средней России и Поволжья, Средняя Азия), более характерны щелочные почвы с показателем pH до 9. Серьезную проблему для сохранности находок представляют локализованные значения pH, которые могут существенно отличаться от общего показателя кислотности почвы в данном районе. Как правило, они возникают в зонах активного разложения органики, где вследствие деятельности бактерий производится большое количество бикарбоната, образующего угольную кислоту и, соответственно, понижающего pH почвы; в местах скопления пепла pH почвы будет повышаться, создавая щелочную среду. Некоторые находки более устойчивы в кислой среде, другие – в щелочной. Например, высокий или низкий pH будет ускорять гидролиз органических материалов, а в нейтральной среде он практически сойдет на нет; коллаген будет больше разрушаться в щелочной среде, а минеральные компоненты – в кислой, в результате чего кость из щелочных почв будет хрупкой и ломкой, а из кислых – мягкой и склонной к деформациям; в кислой среде будет происходить активное растворение железа, в то время как щелочное окружение способствует образованию устойчивых соединений железа, которые будут постепенно замещать металл, сохраняя форму предмета.

Химические соединения обладают способностью переходить из одного класса в другой, и происходить это может как произвольно, так и в результате человеческой деятельности. Ярким примером является использование металлов. Чтобы получить металл, его надо выплавить из минерального образования – руды, которая состоит из оксидов и солей металлов. Выплавка – это искусственный перевод вещества из одного класса химических соединений в другой. Однако в процессе бытования большинство металлических предметов сначала покрывается оксидной пленкой, которую иногда называют патиной, а потом и продуктами коррозии, состоящими из оксидов и солей металла – это уже естественный, самопроизвольный переход от состояния «металл» к состоянию «минерал». Переход из одного класса химических соединений в другой происходит и с органическими материалами. Пример этому – процесс, получивший в палеонтологии название «фоссилизация», когда в погибшем живом организме происходит замещение мягких тканей минеральными соединениями, в результате чего органическое вещество превращается в неорганическое. В реставрационной практике аналогичные процессы получили название «минерализация» и «псевдоморфное замещение».

В погребенных условиях переходы из одного типа вещества в другой происходят медленно, после извлечения из земли многие процессы ускоряются, что ведет к невозвратным потерям. Если постраскопочные изменения происходят быстро, мы классифицируем эти процессы как активные. Если изменения медленные – мы определяем такие памятники как стабильные, с которыми следует ограничиться только превентивными мерами, чтобы не допустить перехода изменений в активную фазу.

Выбор метода полевой консервации и противоаварийной обработки определяется как характером самого материала, так и условиями его нахождения в погребенном состоянии. Исходя из этого формируется и материально-техническая база снабжения экспедиции во время подготовки полевых и камеральных работ. Чем точнее будет проведена оценка условий окружающей среды на подготовительном этапе, тем выше шанс сохранить все обнаруженные во время раскопок предметы.

1.4. ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ЦИКЛЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ АРТЕФАКТОВ

В истории и археологии – предмет, созданный человеком, мы называем *артефактом*. Артефакт, длительное время пролежавший в земле или на дне водоема и извлеченный впоследствии во время полевых работ, становится *археологическим предметом*. Археологический предмет, прошедший противоаварийную или реставрационную обработку и переданный на хранение в музей, становится *музейным предметом*. На каждом этапе с предметом происходят определенные изменения, которые и определяют его конечный облик. Также на каждом этапе изменений происходит накопление информации, которая будет служить источником изучения как самого

предмета, так и социокультурного пространства, в котором он существовал. Поэтому каждое последующее изменение не должно отменять предыдущее – музейный предмет не перестает быть археологическим предметом и артефактом.

Изменения с артефактом, приводящие в конечном итоге к его полному разрушению или хорошей/плохой сохранности в погребенных условиях, начинаются задолго до того, как предмет попадает в грунт, замерзает во льду или оказывается на дне водоема. Можно сказать, что предмет начинает изменяться еще до того, как его начали делать, то есть на этапе подготовки материала.

Чтобы объективно оценить состояние археологических предметов после извлечения из раскопа и выбрать адекватный комплекс мер для их музеефикации необходимо учесть самые разные факторы, которые способны оказать влияние на степень разрушения артефактов, равно как и на их сохранность. По большому счету, отслеживать причины, приведшие к тому или иному состоянию предмета, следует не просто с момента появления готового изделия, но даже с этапа подготовки необходимого материала для его изготовления. Поэтому первый историко-культурный цикл артефакта, который мы назвали «изготовление», следует отсчитывать именно с подготовки материала для производства тех или иных изделий.

I. Изготовление

Изготовление предмета – последний и не самый длительный этап в производстве, намного более длительный период занимает подготовка материала. Если технология подготовки материала будет нарушена или по каким-то параметрам не соответствовать будущему изделию, то это неизбежно скажется впоследствии как на качестве самого изделия, так и на его сохранности в дальнейшем. Помимо используемых материалов, сама технология производства, включая финишную обработку поверхности изделия, будет оказывать существенное влияние на сохранность предметов в погребенных условиях, или предотвращая деградацию, или, наоборот, способствуя ей. Рассмотрим несколько примеров.

На сохранность изделий из стекла оказывают существенное влияние его состав и способ производства. Для варки стекла составляют шихту, в состав которой входят различные компоненты, разделяемые на основные и вспомогательные. Главным сырьем для производства обычного стекла служат чистый кварцевый песок, флюс (сода) и стабилизатор (известь). Температура плавления чистого кварцевого песка составляет около 1700°C [Сгонун, 1990, 128], для ее понижения в шихту добавляют флюс, который разбивает в некоторых местах сетку кварца, понижая температуру плавления стекла. Однако такое стекло будет слабым и некачественным, потому что катионы флюса способны в присутствии воды мигрировать из сетки, делая стекло частично растворимым. Этот процесс получил название «выщелачивание». Чтобы избежать выщелачивания, в шихту добавляют стабилизатор. Он удерживает катионы флюса в пределах сетки кварца. Не только температура

плавления стекла, но и его коррозионная устойчивость напрямую будут зависеть от соотношения частей кварцевый песок : флюс : стабилизатор [Ibid, p. 130].

При изготовлении керамики ошибки могут начать появляться еще при формовке изделия из глиняного теста, продолжаться при сушке, потом при обжиге, и окончательно проявляться при отделке, например, при производстве поливы. Плохо сформованная или некачественно высушенная керамика не всегда доживает даже до археологических раскопок, а вот нарушение режима обжига существенно скажется на поведении черепка в процессе археологизации. Например, слабообожженная керамика склонна к регидрации, и во влажных почвах настолько сильно насыщается водой, что становится мягкой и режется ножом. Если при обжиге температура, наоборот, была слишком высокой, то в результате расплавления силикатов и образования стеклофазы керамическое изделие может «поплыть», деформироваться. При быстром остывании керамики в ее структуре могут возникнуть избыточные напряжения, приводящие к растрескиванию [Обжиг керамики].

На сохранность предметов из металла также может оказать влияние любой из этапов производства изделия. Еще в процессе выплавки металла из руды в слиток неизбежно попадают различного рода примеси, такие как сера, фосфор, марганец, углерод, кремний и множество других элементов. Например, попадание из рудного тела избыточной серы приведет к такому явлению, как красноломкость (хрупкость при температуре красного каления), а наличие фосфора вызывает хрупкость в холодном состоянии [Гуляев, 1986, с. 163-165]; увеличение содержание углерода существенно снижает коррозионную устойчивость сталей; некоторые легирующие добавки, вводимые в сплав при его выплавке, способны повышать коррозионную стойкость металлов, например, стойкость меди в атмосферных условиях увеличивается при легировании ее мышьяком [Калиш, 1971, с. 42-43]. Уже на этапе производства непосредственно самих металлических изделий существенное влияние на их дальнейшую сохранность будет оказывать то, какая технология обработки применялась как при изготовлении, так и при финишной обработке поверхности. Такие явления, как коррозионная усталость и растрескивание происходят в результате остаточных напряжений после наклепа, межкристаллитная коррозия в большинстве случаев появляется в местах внутренних дефектов структуры, а подповерхностная – в результате повреждений защитного покрытия из более благородного металла.

Большой интерес для изучения могут представлять технологические дефекты, иногда возникающие при изготовлении изделий и отмечаемые на археологических находках. Часто эти дефекты путают с повреждениями, возникшими в период использования или археологизации предметов, считая их поломками, утратами, коррозионными язвами и пр. К технологическим дефектам относятся, например, довольно часто встречающиеся недоливы на металлических предметах, или «попльвшая» от перегрева при обжиге керамика, или нарушения в плетении нитей

на ткани – то есть повреждения, которые возникли еще на этапе производства, а не бытования предмета.

Немалое значение в плане сопротивляемости предмета воздействию окружающей среды играет то, какая финишная обработка поверхности была на нем проведена. Чаще всего эта обработка делалась из соображений эстетических, реже практических. Поверхностная обработка во многих случаях подразумевала использование какого-то другого материала, как, например, серебрение и золочение на металле, полива на керамике, окраска на дереве и пр. Но могли применяться и другие техники, связанные с повышением сопротивляемости поверхности изделия, такие как полировка и оксидирование металла. Любой способ поверхностной обработки, даже если он проводился с чисто декоративными целями, создавал определенный барьер между самим предметом и окружающей средой, существенно понижая вредное воздействие внешних факторов и способствуя более длительной сохранности изделия.

Таким образом, на этапе изготовления артефактов могут сложиться следующие факторы, которые, с одной стороны – повлияют на сохранность археологических находок, с другой стороны – выявление признаков и сохранение особенностей технологической обработки и дефектов изготовления входит в задачи полевой консервации и противоаварийной обработки:

- Нарушение режима подготовки материала для производства изделий;
- Присутствие посторонних элементов, влияющих на свойства и устойчивость к разрушениям;
- Нарушение технологии изготовления, технологические дефекты;
- Качество декоративной обработки поверхности;
- Для органических материалов – особенности произрастания и врожденные особенности породы живого организма, из которого изготовлен материал для изделия.

II. Бытование

Второй историко-культурный цикл существования артефактов связан с использованием их в человеческой деятельности. С самого момента изготовления любая вещь начинает изменяться под действием как внутренних факторов, обусловленных природой и свойствами того или иного материала, так и внешнего воздействия, напрямую связанного не только с деятельностью человека, но и с условиями окружающей среды, в которых находился и функционировал тот или иной предмет. Иными словами, после производства начинаются прижизненные изменения артефакта, которые можно проследить после извлечения из раскопа, если эти следы бытования не смываются и не счищаются с предметов еще во время первичной полевой обработки. Определенная степень износа, следы ремонта, переделки, любые прижизненные повреждения предметов – все эти *физические изменения в период бытования* являются источником информации и оказывают влияние на процессы деградации и сохранности в погребенных условиях.

Наравне с внешними изменениями со всеми предметами будут происходить и какие-то внутренние изменения, пусть и не очень значительные, но способные повлиять на их сохранность уже на других этапах существования – в погребенных условиях и в постраскопочный период. Это будут уже *химические изменения* материалов, из которых изготовлен тот или иной артефакт. Рассмотрим, например, металлы. Практически на всех металлических предметах, за исключением золота и платины, со временем образуется тончайшая оксидная пленка, патина, которая точно повторяет очертания предмета, фиксирует его оригинальную поверхность, и одновременно служит барьером для воздействия окружающей среды. Образование патины – это начало коррозионного процесса, т.е. химического изменения металлического предмета. После попадания предмета в погребенные условия коррозионный процесс усилится, но благодаря патине, образовавшейся еще в период бытования предмета, мы сможем проследить его оригинальную поверхность. Со временем патины стали выращивать искусственно с декоративными целями. Помимо художественного патинирования, хорошо известна такая техника, как воронение стали, которая тоже относится к приемам искусственного оксидирования поверхности.

Явление, благодаря которому образуется патина на металле, называется *окисление*, и ему подвержены не только металлические предметы, но и другие неорганические и органические вещества. На материалах различных предметов тонкая пленка окисления, сформировавшаяся в процессе бытования, впоследствии способствует сохранению предметов уже в погребенных условиях.

Таким образом, сохранившиеся на прижизненные изменения артефактов являются ценным источником информации, и они же способствуют лучшей сохранности археологических предметов в погребенных условиях.

III. Археологизация

С момента попадания в погребенные условия начинается третий историко-культурный цикл существования артефактов. Независимо от того, каковы будут эти условия – сухие песчаные почвы, мокрые болота, многолетняя мерзлота или дно рек, озер и морей – предмет попадет в непривычную для него среду и начнет к ней приспосабливаться, претерпевая изменения, которые мы чаще всего классифицируем как разрушения. Изменения могут быть как физические, так и химические. *Физические изменения в погребенных условиях* – это потеря предметом своей формы и целостности под действием внешних сил. Приобретенные повреждения не позволят предмету в дальнейшем выполнять изначально заложенные функции, поэтому все физические изменения мы смело можем рассматривать как *разрушения*. Под давлением грунта раскалываются и проседают керамические сосуды, деформируются металлические котлы, шлемы и другие полые предметы, сминаются и сдавливаются деревянные и кожаные изделия. При морозах замерзает, увеличиваясь в объеме, попавшая в поры и трещины предметов вода, разрывая их на части. Аналогичные разрушения будут

оказывать кристаллизующиеся соли при смене режима увлажненности почв. В находках из органических материалов, для которых вода является частью их строения, разрушения происходят на клеточном уровне. Текущая вода рек способна до неузнаваемости истереть и обкатать предмет. К *химическим изменениям* можно отнести все изменения химического состава и внутренней структуры предмета. Эти изменения могут происходить как под действием внешних факторов окружающей среды, так и в силу химической природы самих предметов. Процесс коррозии является естественным и неизбежным для металлов, под действием внешних факторов он будет только усиливаться или тормозиться. То же самое можно сказать и о других материалах, как органических, так и неорганических – всем присущи те или иные процессы деградации, и условия окружающей среды будут влиять только на скорость этих процессов.

Все изменения с предметами происходят под действием различных факторов, основными из которых являются:

- *Кислород и вода* [Сторуп, 1990, р.18-19]. Если эти два фактора присутствуют одновременно в значительном количестве, то происходит разрушение предмета из любого материала. Исключение из погребенных условий одного из факторов способствует сохранению находок, примером чему могут служить находки из болот или из сухих запечатанных гробниц.

- *Температура* [Ibid, р. 23]. Повышение температуры способствует усилению и ускорению всех химических реакций, понижение температуры, наоборот, тормозит их. Понижение температуры до отрицательных значений работает, с одной стороны, как консервирующий фактор для всех материалов, с другой стороны, замерзающая при отрицательных значениях вода провоцирует физическое разрушение памятников. Самым губительным для любых находок оказываются скачки температуры.

- *Соли* [Ibid, р. 21]. Разрушающее действие соли оказывают, будучи растворенными в воде. В водных растворах соли выступают в качестве катализаторов химических процессов, ускоряя или подавляя процесс разрушения предметов. Некоторые соли способны замещать собой органические материалы, превращая их в окаменелости – процесс фоссилизации или, в реставрационных терминах, псевдоморфного замещения [Ibid, р.17,28].

- *Почвы*. В составе почвы есть несколько фаз – твердая фаза, состоящая из минерального и органического вещества, в том числе живых организмов; жидкая (почвенный раствор) и газовая (почвенный воздух). *Твердая фаза* занимает 45-60% общего объема почвы в ее естественном сложении, жидкая и газовая фазы составляют по 20-25% общего объема [Геннадиев, Глазовская, 2005, с. 102]. В состав минеральной части почв входят первичные и вторичные минералы. Органическое вещество в почве представлено в основном гумусом. Основными компонентами гумуса, с химической точки зрения, являются нерастворимые в воде гуминовые кислоты и растворимые фульвокислоты. Фульвокислоты при растворении в воде дают сильноокислую реакцию

(рН 2,6-2,8) [Там же, с. 144-148]. *Жидкая фаза* почвы вместе с растворенными в ней веществами образует почвенный раствор. Максимальная влагоемкость в глинистых почвах достигает 43-44%, в большинстве суглинистых почв она составляет 7-15% [Там же, с. 184]. *Газовая фаза* (почвенный воздух) существенно отличается от атмосферного прежде всего меньшего содержания кислорода и большим углекислого газа: в атмосфере концентрация двуокиси углерода составляет 0,03%, в почвенном воздухе – 0,2-1%, а в тяжелых почвах при увлажнении и заболачивании его доля может возрасти до 5-10% [Там же, с. 195]. Почвенный воздух обычно насыщен парами воды – относительная влажность почвенного воздуха близка к 100%. Наиболее существенное влияние на сохранность археологических находок оказывают механический состав почвы, ее кислотность (рН) и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП). Для оценки сохранности археологических находок существенным является то, насколько грунт способен пропускать воду, и до какой степени он насыщен кислородом. В очень компактных почвах, таких как чистая глина, доступ влаги и кислорода ограничен – в этих условиях процесс деградации также будет ограничен. В чистых хорошо аэрированных и хорошо промываемых в силу высокого просачивания песках предметы могут исчезнуть вообще, в лучшем случае оставив только окрашенный след. В заболоченных почвах – сильно увлажненных, но практически лишенных кислорода – процесс химического разрушения предметов будет фактически сведен на нет. В почвах с переменным доступом кислорода и воды соседние области могут оказывать совершенно разное разрушающее действие даже на один и тот же предмет.

- *Кислотность* почв определяется водородным показателем рН, который в целом редко бывает экстремальным и колеблется обычно между 5-7 для кислых отложений и между 7-9 для щелочных [Сронун, 1990, р. 19]. Серьезную проблему для сохранности находок представляют локализованные значения рН, которые могут существенно отличаться от общего показателя кислотности почвы в данном районе [Ibid, р. 20].

- *Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП)* – это мера химической активности среды. В случае археологических находок значение будет иметь ОВП почв. По своему ОВП почвы группируются по нескольким типам [Геннадиев, Глазовская, 2005, с. 202]:

1. Почвы с абсолютным господством окислительной обстановки – автоморфные почвы степей, полупустынь и пустынь.
2. Почвы с господством окислительных условий при возможном проявлении восстановительных процессов в отдельные влажные годы или сезоны – автоморфные почвы таежно-лесной зоны, влажных субтропиков и широколиственных лесов.
3. Почвы с контрастным окислительно-восстановительным режимом (полугидроморфные почвы различных зон):
 - а) с развитием сезонных восстановительных процессов в верхних горизонтах;

- b) с развитием оглеения в нижних горизонтах;
- c) с контрастной сменой окислительной и восстановительной обстановок по всему профилю.

4. Почвы с господством восстановительных условий по всему профилю:

- a) с господством глеевой обстановки;
- b) с господством сероводородной обстановки.

Основываясь на наших наблюдениях за сохранностью археологических предметов, обнаруженных в разных почвенных условиях, мы можем вывести некоторые общие закономерности. В окислительной среде почв первого типа железо активно корродирует, для него очень быстро наступает стадия полной минерализации. Довольно сильно минерализуются также и предметы из медных сплавов, для них характерны сохранность группы А [Буршнева, 2016, с. 41] и наличие активной коррозии. Находки из высокопробного серебра обычно покрываются толстой коркой хлорида серебра (так называемое «роговое серебро»), а предметы из сплава серебра и меди покрываются толстой коркой продуктов коррозии меди. Находки из органических материалов в основном сохраняются только в виде псевдоморфных замещений, если такой предмет в погребенных условиях находился в непосредственном контакте с железом или медным сплавом. Лучше всего в окислительной среде сохраняются предметы из керамики и камня, хотя и они могут сильно пострадать от засоленности.

Для переходных условий почв второго и третьего типа сохранность предметов сильно зависит от локальных факторов. Степень минерализации у металлических находок довольно слабая, железо сильно подвержено активному коррозионному разрушению, сохранность бронзы преимущественно типа В [Там же, с. 43], без активной коррозии, серебро хрупкое, склонно к межкристаллитной коррозии, часто покрыто достаточно рыхлыми продуктами коррозии меди (низкопробное) или, если содержание меди в сплаве невелико, на поверхности присутствуют серые пленки или порошковые образования хлорида серебра. У керамики слабого обжига наблюдается тенденция регидрироваться, также она часто оказывается разрушена корневой системой растений. Стекло имеет тенденцию выщелачиваться, иногда рассыпаясь в песок. Камень, как правило, довольно хорошей сохранности. В сухих аэрированных условиях неплохо сохраняются находки из органических материалов, даже фрагментарно кожа и текстиль, часто встречаются псевдоморфные замещения железом.

Восстановительная среда почв четвертого типа характерна для мокрых раскопов, насыщенных гниющей органикой. Металлические предметы здесь минерализуются слабо, также они мало страдают от активной коррозии: на железных предметах поверх минеральных корок часто образуется голубовато-серый основной фосфат железа вивианит; для предметов из медных сплавов характерна сохранность группы С [Там же, с. 44]; серебро и свинец обычно сохраняются хорошо, не минерализуются, покрыты темной окисной пленкой. Находки из камня также сохраняются

сравнительно хорошо, но могут пострадать от выщелачивания, также как и стекло. Слабообожженная керамика склонна к регидрации. Для сохранности органических материалов эта среда наиболее благоприятна.

- *Биоразрушения* [Сронун, 1990, р. 24]. Живые организмы (микроорганизмы, животные и насекомые) и растения (преимущественно корневая система) оказывают разрушающее действие на различные виды археологических находок, как из органических, так и из неорганических материалов.

Одни и те же факторы могут действовать и как факторы разрушения, и как факторы сохранности. Например, ограниченное присутствие кислорода сильно замедляет процесс коррозии металлов. Отрицательные температуры исключают воздействие воды и практически прерывают жизнедеятельность микроорганизмов, благодаря чему в мерзлоте хорошо сохраняются органические материалы. Археологи давно обратили внимание, что рядом с бронзовыми предметами могут сохраняться фрагменты или целые изделия из органических материалов, причем в условиях, где органика обычно не сохраняется. Это наглядный пример бактерицидного действия солей меди, из которых состоят коррозионные образования на металлических предметах из медных сплавов [Мурзина, Буршнева, 2022, с. 89]. Другим вариантом сохранения остатков органических материалов на металлических предметах являются так называемые псевдоморфные замещения, когда органическое вещество пропитывается неорганическими солями, например, продуктами коррозии железа. Со временем органическое вещество полностью разлагается, а заместившие его соли железа сохраняют форму предмета – псевдоформу. Аналогичным образом происходит процесс замещения металла продуктами его коррозии – здесь процесс замещения обычно называют минерализацией.

Через некоторое время после погребения все процессы химического изменения предметов начинают постепенно затормаживаться, предмет как бы достигает равновесия в новых для него, но сравнительно стабильных условиях, он становится частью окружающей среды, и разрушение практически прекращается до новой смены условий. Предмет стабилизируется.

Таким образом, в погребенных условиях под действием различных факторов окружающей среды археологические предметы претерпевают физические разрушения и химические изменения, при этом последние не всегда ведут к разрушению и могут способствовать сохранности находок уже после извлечения из раскопа.

IV. Музеефикация

Равновесные условия, в которых находится предмет в погребенных условиях, резко нарушаются, когда находку извлекают из земли. Происходит быстрое изменение окружающей предмет среды, предмет испытывает шок, моментально дестабилизируется и начинает приспособляться к новой для него окружающей среде – происходят *постраскопочные изменения*

предмета. Выживаемость находок на этом этапе напрямую зависит от комплекса и своевременности мер, которые будут приняты для сохранения не только самой находки, но и всей информации, накопленной предметом в течение всех предыдущих этапов существования. Поэтому последний четвертый историко-культурный цикл существования археологического предмета мы называем *музеефикацией*. Период музеефикации для любого артефакта начинается с момента обнаружения и вплоть до полного его разрушения вследствие неправильной противоаварийной обработки или неподходящих условий хранения. *На этапе музеефикации еще до передачи в музей любой археологический предмет должен пройти противоаварийную обработку и быть обеспечен адекватными условиями хранения.*

В зависимости от того, насколько предмет успел разрушиться в погребенных условиях, он может или повторно приспособиться к уже новым условиям, или разрушиться окончательно. В любом случае, новые химические изменения неизбежны. В некоторых случаях эти изменения способствуют лучшему сохранению находок. Например, слабообожженная керамика подвержена регидрации во влажной среде, и чтобы извлечь ее из грунта без повреждений, надо просто дать ей просохнуть *in situ*. Однако в большинстве случаев новые химические изменения ведут к необратимому разрушению предметов. Эти разрушения могут происходить моментально, как только предмет освобождается от покрывающего его грунта. Примеры таких *моментальных разрушений* – это осыпание стекла вследствие иризации, когда, будучи мокрым, прозрачный и без видимых разрушений предмет в процессе испарения воды сплошь покрывается радужной пленкой, которая может начать отшелушиваться; это моментальное обесцвечивание только что ярко окрашенных тканей; это рассыпавшиеся на глазах пергаментные свитки, свернувшаяся в кольцо или рассыпавшаяся по волокнам древесина, и многое другое. Большинство этих разрушений можно предотвратить, если вовремя принять соответствующие меры. Именно *предотвращение моментальных разрушений археологических находок и является основной задачей полевой консервации.*

Однако предотвращение моментальных постраскопочных разрушений на находке не гарантирует хорошую сохранность впоследствии. Многие изменения на археологических предметах проявляют себя только по истечении какого-то времени. Такие изменения можно условно обозначить как *«отложенные» разрушения*. Хорошим примером такого рода разрушений служит активная коррозия на бронзовых и железных предметах. Ион хлора, провоцирующий активную коррозию, проникает через минеральные корки к поверхности металла еще в погребенных условиях, но находится там в пассивном состоянии. После извлечения находки из земли при резкой смене температурно-влажностного режима ион хлора активизирует процесс коррозии, предмет начинает интенсивно разрушаться. В зависимости от концентрации активного элемента, разрушение может начаться через несколько часов, несколько дней или несколько

месяцев после извлечения находки из земли. Как правило, эффективно бороться с отложенными разрушениями можно только в стационарных условиях, в поле можно принять определенные меры для торможения процесса.

Причины разрушения артефактов в период музеефикации

После извлечения из земли химическое равновесие, которое долго устанавливалось между погребенным предметом и условиями его залегания, оказывается резко нарушено, процессы химических изменений возобновляются, предмет разрушается.

Нарушение химического равновесия при извлечении предметов из земли связано в первую очередь с изменением водно-кислородного баланса: в погребенных условиях высокая влажность и мало кислорода, в условиях атмосферы – наоборот. Примером самопроизвольного разрушения вследствие такого изменения может служить активная коррозия меди и ее сплавов: в процессе залегания на бронзовых предметах образуется минерал нантоцит, хлорид меди(I), который в процессе коррозии образуется по границам зерен металла и может компактно заполнять собой межкристаллитные пространства. Этот минерал может существовать в условиях пониженного содержания кислорода, а в случае притока кислорода при повышенной влажности он быстро преобразуется в другой минерал, называемый атакамит, основной хлорид меди(II) ярко-зеленого цвета [Буршнева, Сенаторова, 2021, с. 246]. Образуясь в порошковой форме, атакамит занимает в пространстве больше места, чем компактный нантоцит, поэтому в процессе формирования этого минерала происходят разрывы на предметах, которые называют «вспышки» активной коррозии.

После извлечения из погребенных условий на сохранность археологических предметов продолжают оказывать влияние те же факторы, что и в погребенных условиях – вода, кислород, температура, соли и живые организмы, исключается только воздействие почв, вместо него добавляется влияние атмосферных газов, пыли и света [Сронун, 1990, р. 29-42]. Причем эти факторы будут оказывать влияние как в краткосрочной перспективе, связанной с моментальными изменениями предмета после извлечения из грунта, так и в долгосрочной, связанной с отложенными разрушениями в процессе длительного хранения археологических предметов.

- *Вода*. В краткосрочной перспективе остаточная вода может испаряться из предмета быстро или медленно, равномерно или неравномерно, постоянно или периодически. Быстрое испарение влаги из предмета наиболее разрушительно действует на органические материалы, провоцируя их усыхание, деформирование, растрескивание и распад на фрагменты. Как для органических, так и для неорганических предметов быстрое испарение воды ведет к кристаллизации солей в порах, и как следствие – к появлению разрывов и отслоений поверхностных слоев изделий. Многие находки, будучи сильно фрагментированы, в погребенных условиях сохраняют свою целостность только пока они мокрые, за счет того, что фрагменты удерживаются силой поверхностного натяжения воды, по мере испарения которой предмет может полностью или частично рассыпаться. Медленное

испарение воды с одной стороны – будет способствовать лучшей сохранности целостности предметов органических материалов, с другой стороны – приведет к почти неизбежному росту плесени. Неравномерное испарение влаги из органических предметов ведет к тому, что высохшие быстрее верхние области отслаиваются от еще мокрых и активно растрескиваются, поэтому для находок в полевых условиях необходимо обеспечить их равномерное высыхание, что иногда достигается сушкой в ограниченном пространстве или с применением специальных техник, о которых пойдет речь во второй главе. Периодическое увлажнение и высыхание находок приведет к тем же негативным последствиям, что и неравномерное испарение воды.

В долгосрочной перспективе влияние воды на сохранность археологических находок оценивается по ее присутствию в атмосфере, что связано с относительной влажностью воздуха. В этом показателе фактор воды неразрывно связан с другим фактором – *температурой*. Высокая влажность благоприятствует выцветанию красителей и ослаблению тканей. При одной и той же освещенности выцветание красок на хлопке, шерсти, льне, шелке и ослабление основы всех натуральных тканей быстрее происходит при высокой влажности, чем при низкой. Все гигроскопические материалы, такие как дерево, кость, кожа, и т.д. механически реагируют на изменение влажности воздуха – разбухают, когда влажность растет, и сжимаются, когда она падает, что вызывает искривление отдельных частей предметов, трещины, расщепление волокон. Из-за высокой влажности на них может образоваться плесень. На металлах из-за высокой влажности усиливаются коррозионные процессы, что в конечном итоге приводит к их разрушению. Водорастворимые соли под воздействием влаги способны мигрировать внутрь объектов из камня и керамики и провоцировать растрескивание и отслоение поверхности. В стеклах определенных составов ионы натрия и калия могут быть выщелочены влагой воздуха, образуя «капли» на стекле [Cronyn, 1990, p. 137]. По мере прогрессирования выщелачивания образуются сначала тонкие трещины, а на более поздних стадиях стекло может стать непрозрачным, сероватым, с отслоениями тонких чешуек.

Для каждого материала существует определенный уровень влажности, при которой он находится в стабильном состоянии. Это происходит в том случае, когда количество влаги в окружающем воздухе находится в равновесии с количеством влаги, содержащейся в предмете. Сам предмет и окружающая атмосфера будут всегда стремиться к этому равновесию – если относительная влажность меняется в атмосфере, предмет будет соответственно отдавать или впитывать влагу из окружающей среды, чтобы достичь этого равновесия. Если изменения влажности происходят редко и медленно, это не будет оказывать серьезного влияния на сохранность предметов. Самыми опасными являются резкие скачки влажности, которые обычно происходят при смене отопительного сезона весной и осенью.

- Кислород

В целом действие кислорода на все категории предметов в постраскопочный период мало отличается от такового в погребенных условиях, однако его присутствие в атмосфере на несколько порядков выше, чем в грунтах. Кислород наиболее опасен для археологических находок в краткосрочной перспективе при извлечении их из земли, потому что вследствие шокового притока большого его количества моментально активизируются все окислительные процессы, особенно коррозия металлов. Он также способствует быстрой активизации аэробных бактерий.

- Загрязнения воздуха

В долгосрочной перспективе на сохранность предметов будут негативно влиять содержащиеся в атмосфере вредные газы, такие как сернистый и углекислый, сероводород, озон, и др. Свое разрушающее действие эти газы будут оказывать в присутствии кислорода и при повышенной влажности. Сернистый и углекислый газы обладают способностью растворяться в воде с образованием соответствующих кислот, причем для растворения достаточно присутствия тонкой пленки влаги на поверхности предмета.

Загрязнение воздуха в местах хранения артефактов часто связано с их неправильным хранением, а именно, использованием вредных с химической точки зрения материалов в конструкциях шкафов, витрин и упаковочных ящиков. Большой частью спровоцированные вредными веществами процессы каталитические, т.е. начавшись однажды, остановить их очень трудно.

- Свет

Непосредственно после освобождения от грунта, свет особенно опасен для пигментов и красителей, вызывая моментальное потускнение и даже обесцвечивание. При этом выцветанию подвергаются не только ткани, но и росписи и красочные слои на различных основах, как органических, так и неорганических. Выцветать или менять цвета могут расписанное дерево, кость, окрашенная керамика, окрашенный камень и пр. Особенно сильно потускнение и обесцвечивание происходит под прямыми лучами солнца на мокром материале в присутствии кислорода.

На сохранность предметов оказывает влияние видимый свет, ультрафиолетовые и инфракрасные излучения. Наибольший вред наносят ультрафиолетовое излучение и видимый свет. Инфракрасное излучение вызывает в основном нагревающий эффект. Свет наиболее опасен для экспонатов из органических материалов.

В долгосрочной перспективе именно свет является основным из разрушающих факторов. Степень воздействия света на экспонаты зависит, прежде всего, от времени облучения; чем оно дольше, тем быстрее и сильнее изменяется экспонат. Уменьшение длительности экспонирования предметов уменьшает и опасность их повреждения. Повреждение экспонатов зависит также от способности разных материалов поглощать лучистую энергию и испытывать ее воздействие.

Зависит оно и от температуры и относительной влажности воздуха в помещении и от присутствия в воздухе химически активных газов.

- Биоповреждения

Пока предмет после раскопа остается мокрым или влажным, на нем будут активно развиваться все те микроорганизмы, которые поселились там еще во время нахождения в земле, потому что основным условием для развития живых организмов является наличие влажной среды и кислорода. Особенно активно на всех категориях предметов после извлечения может развиваться плесень. Поэтому археологические предметы после извлечения из земли необходимо или быстро высушить, или принять меры для предотвращения биологической активности – обработать антисептиком, поместить в холодильник, хранить в воде.

В долгосрочной перспективе к микроорганизмам добавляются и другие биологические факторы, наносящие вред памятнику. К таким факторам относятся продукты человеческой жизнедеятельности – испарения, пот, углекислый газ, а также различные насекомые и мелкие грызуны. При этом атаке может быть подвержен как один предмет, так и вся коллекция.

- Пыль

Состав обыкновенной бытовой пыли – мелкие частицы органики (отмершая кожа, волокна, шерстинки и пр.) с различными неорганическими включениями (минеральная пыль, почва, сажа). Пыль может нанести довольно серьезный ущерб сохранности предметов из разных материалов. Во-первых, она служит пищей различным микробам и мелким насекомым, способствуя их распространению. Во-вторых, пыль может быть с повышенным уровнем кислотности, и при наличии даже минимального количества влаги способна оказывать разрушающее действие как на органические, так и на неорганические соединения. Например, такая пыль вызывает потемнение волокон ткани и впоследствии их разрыв. Характерные черные точки на латунных предметах в тех местах, где на них обычно оседает пыль – это начался процесс коррозии, порожденный пылью. В-третьих, пыль абсорбируется органическими материалами, в том числе консервационными покрытиями, нарушая их изолирующие свойства.

Таким образом, в период музеефикации продолжается самопроизвольное разрушение археологических находок как вследствие накопленных во время залегания изменений, так и под действием внешних факторов. Наиболее интенсивно предметы разрушаются на ранних этапах музеефикации, сразу после извлечения из грунта. Поэтому любой археологический предмет должен пройти противоаварийную обработку, которая должна быть проведена как можно скорее после извлечения предметов из погребенных условий. Для каких-то предметов первичной противоаварийной обработки будет достаточно для длительного безопасного хранения, какие-то археологические предметы будут нуждаться в полноценной реставрации в условиях стационарной

реставрационной лаборатории – для последних главной задачей противоаварийной обработки будет стабилизация состояния сохранности до передачи в музей.

Исходя из вышеизложенного, мы можем утверждать, что *первая задача музеефикации археологических находок – приведение их материальной субстанции в устойчивое химическое и физическое равновесие с целью его длительного хранения, изучения и экспонирования. Эту задачу можно выполнить, применяя методику полевой консервации и противоаварийной обработки ко всем археологическим находкам.*

Глава 2

ОБЩАЯ МЕТОДИКА ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ

Общая методика полевой консервации и противоаварийной обработки нами расценивается как совокупность систематизированных приемов и способов организации деятельности, применяемых для сохранения археологических находок в период с момента обнаружения до передачи в Музейный фонд Российской Федерации. С этой позиции работы по обеспечению сохранности археологических находок можно разделить на три этапа: *подготовительный, полевой и стационарный*.

Подготовительный этап начинается одновременно с организацией экспедиции до начала полевых работ, он нацелен на решение следующих задач:

1. Оценка климатических условий и характера почв памятника, на котором планируется проводить раскопки. В первой главе данного исследования охарактеризованы основные факторы, влияющие на сохранность артефактов в погребенных условиях.

2. Оценка характера ожидаемых находок по материалам и степени их деградации. Состояние сохранности археологических предметов напрямую зависит от условий их залегания. Предварительная оценка климата и характера почв позволит сделать прогноз возможных разрушений артефактов из органических и неорганических материалов.

3. Комплектование оснащения полевой и стационарной лабораторий для обработки и хранения археологических находок на основании оценки условий залегания и прогноза сохранности.

Полевой этап осуществляется непосредственно в период полевых работ и включает следующие задачи:

4. Организация полевой лаборатории: выделенное пространство, на котором организованы рабочая зона для обработки находок и место хранения.

5. Извлечение из раскопа и первичная обработка находок согласно методике полевой консервации.

6. Упаковка и подготовка к транспортировке, контроль хранения до транспортировки в стационарные условия.

Стационарный этап начинается после перемещения находок из поля в помещение для их хранения и обработки, и заканчивается после передачи в музей. На этом этапе решаются следующие задачи:

7. Организация стационарной лаборатории и хранилища в соответствии с методическими рекомендациями по обработке и условиям хранения материалов находок.

8. Оценка состояния сохранности и сортировка.

9. Стабилизация и консервация находок согласно методике по материалам.
10. Контроль домузейного хранения.

2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ КОНСЕРВАЦИОННЫХ И ПРОТИВОАВАРИЙНЫХ РАБОТ

В отечественной практике проблема комплектования полевой и стационарной лабораторий освещена довольно слабо, рекомендуемые техники и материалы для консервации упоминаются только в рамках методики обработки того или иного материала. В зарубежной литературе можно найти общую характеристику материальной базы для полевой и реставрационной обработки археологических находок в работах Дж.М. Кронин [Cronyn, 1990, p. 43-101], С. Сис [Sease 1994, p. 5-18], Б.А. Роджерса [Rodgers, 2004, p.7-32] и некоторых других авторов. Предлагаемая нами характеристика материальной базы для проведения полевых и противоаварийных работ учитывает рекомендации по материалам и общие рекомендации отечественных и зарубежных исследователей и практиков, но в основном все предложения по оснащению лабораторий оборудованием, инструментами и материалами разработаны на основе нашего собственного более чем тридцатилетнего опыта полевых и реставрационных работ, во многом сформированного благодаря консультациям коллег-реставраторов.

Организация полевой лаборатории

Для обеспечения полевых работ экспедицию необходимо снабдить набором инструментов и материалов. Полевая лаборатория тоже должна быть оборудована в соответствии с теми видами работ, которые будут в ней выполняться. В Приложении 5 мы приводим требования к организации полевой лаборатории (Приложение 4, I).

Часть процессов по полевой консервации выполняется еще во время проведения земляных работ, какие-то мероприятия делаются только в полевой лаборатории.

Инструменты и материалы

Предлагаемый в Приложении 2 набор инструментов и материалов представляет собой необходимый минимум того, что потребуется как для полевой консервации, так и для противоаварийной обработки в стационарных условиях. В данных списках учтены как универсальный инструментарий и материалы, необходимые в каждой экспедиции, так и специфические для определенных категорий находок. Специфика или универсальность использования указаны в комментариях к каждому названию (Приложение 2, табл. 2-4).

Требования к материалам для полевой консервации

Чтобы облегчить задачу подбора средств укрепления, подъема, упаковки и транспортировки находок, мы предлагаем классификацию материалов, которые можно использовать для

выполнения поставленных задач полевой консервации и противоаварийной обработки. При подборе материалов для полевых работ необходимо руководствоваться главным принципом: все применяемые в полевой консервации материалы должны быть обратимы, т.е. легко удаляться с предмета впоследствии – или непосредственно, или с использованием легких нетоксичных растворителей (последнее относится к веществам, используемым для укрепления находок).

Все материалы, которые можно при необходимости применять в полевой консервации, можно разделить на несколько групп, исходя из их назначения и применения:

1. контактные материалы, которые соприкасаются непосредственно с самим предметом;
2. изолирующие материалы, которые используются для создания барьера между предметом и окружающей средой;
3. формовочные материалы, применяемые для создания жестких упаковок по форме предмета;
4. упаковочные материалы, используемые для транспортировки;
5. материалы для укрепления – как правило, это растворы различных полимеров.

Подробное перечисление критериев, по которым можно выбирать подходящие для полевой консервации материалы, приведены в Приложении 2 (Приложение 2, табл. 1).

2.2 ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ И КОНСЕРВАЦИИ

Перечень полимеров, рекомендуемых к использованию в полевой консервации и противоаварийной обработке, соответствует критериям выбора полимеров для реставрации [Лелеков, Подвигина, 1989, с. 67], все составы прошли апробацию в полевых условиях и рекомендованы к использованию реставраторами разных материалов.

Полибутилметакрилат (ПБМА). До появления Paraloid B-72 этот полимер широко применялся в отечественной реставрационной практике для консервации изделий декоративно-прикладного искусства и монументальной живописи. В настоящее время его по-прежнему используют для консервации археологической древесины и монументальной живописи [Никитин, Мельникова, 2002, с. 57, 120].

ПБМА – твердый кристаллический полимер на основе бутилового эфира метакриловой кислоты, температура стеклования 20°C, растворяется в сложных эфирах, ароматических углеводородах, кетонах, спиртах. В реставрационной практике чаще всего готовят растворы на основе ксилола или толуола, ацетона, смесей растворителей. Полимер характеризуется высокой адгезией, повышенной био-, свето- и погодостойкостью. Длительное время сохраняет обратимость после старения [Федосеева и др., 2016, с. 92-94]. В полевой консервации и противоаварийной обработке применяется в основном для консервации древесины. В процессе

старения ПБМА постепенно теряет свою обратимость, но срок этот измеряется десятками лет – сшивание полимера начинается через 25 лет после образования пленки [Horie, 2010, p. 159].

Paraloid B-72. В настоящее время в реставрации археологических предметов широко используются полимеры торговых марок *Paraloid B-72* или *Acryloid B-72* – сополимер полиэтилметакрилата (ПЭМА) и полиметакрилата (ПМА) в соотношении молярных масс 70:30 [Федосеева и др., 2016, с. 94-95]. Выпускается в виде прозрачных гранул 3-6 мм. Устойчив к окислению и не образует поперечных связей при длительном хранении [Horie, 2010, p. 159]. Он имеет температуру стеклования 40°C, хорошо растворим в ацетоне, медленно растворяется в ксилоле и этаноле, время приготовления раствора занимает от пары часов до суток при комнатных температурах. Растворение в ацетоне занимает два-три часа. Можно приготовить растворы в смеси растворителей, например, этиловый спирт-ацетон. Растворение гранул в ксилоле, толуоле и чистом этиловом или изопропиловом спирте длительное, такой раствор надо готовить за сутки – двое до применения. Растворы Paraloid B-72 в органических растворителях применяются для пропиток (структурного укрепления), в качестве консервирующих покрытий и клеев в консервации металла, керамических и стеклянных материалов, дерева и кости. Обычно реставратор самостоятельно готовит растворы необходимой концентрации.

Для структурного укрепления пористых и ослабленных материалов выбираются растворители и смеси растворителей, обладающие низкой летучестью и обеспечивающие глубокое проникновение в структуру предмета. Обычно используются 3%, 5%, 7% и 10% растворы. Пропитка наносится многократно с повышением концентраций, перед каждым нанесением предыдущий слой должен хорошо просохнуть. Чтобы обеспечить максимально глубокое проникновение раствора в структуру предмета, иногда появляется необходимость еще больше замедлить испарение растворителя. Для этого предмет прикрывают колпаком (в качестве колпака можно использовать любую прозрачную или стеклянную емкость), чтобы обеспечить давление паров растворителя и тем самым еще глубже «протолкнуть» пропитывающий раствор вглубь обрабатываемого предмета (Приложение 3, рис. 1). Для более плотных структур, плохо поддающихся пропитке, таких как древесина, бивень и зубы, плотная штукатурка и др., лучше подходят пропитки на ксилоле или смеси растворителей, включающие ксилол, ацетон и этиловый спирт. Для сильнопористых материалов (кость, пористые силикатные материалы, коррозионные корки) можно использовать более летучие и менее токсичные смеси, например, ацетон – этиловый спирт в равных пропорциях или чистый этанол. Ацетон в чистом виде используется в качестве растворителя только для приготовления клеев – его высокая испаряемость не может обеспечить достаточно глубокого проникновения в структуру предмета и, соответственно, не дает достаточного укрепления: полимерная пленка из ацетонового раствора

образуется только на поверхности предмета. Для приготовления клеев используются растворы с концентрацией от 20% и выше, в зависимости от того, насколько густой должен быть клей.

Для укрепления ослабленных структур и поднятия блоков можно рекомендовать 5% раствор Paraloid B-72 в смеси этиловый спирт-ацетон. Данная смесь растворителей не так вредна для здоровья окружающих, как ксилол, с другой стороны, она не так быстро испаряется, как чистый ацетон, и успевает пропитать пористые материалы. Важно помнить, что *с растворами Paraloid B-72 на этаноле и ацетоне можно работать только на хорошо просушенных материалах, растворы Paraloid B-72 на ксилоле могут ограниченно укреплять слегка влажные субстраты.* При попытке использовать растворы на ацетоне и этаноле на влажных предметах будет образовываться белесая пленка на поверхности (Приложение 3, рис. 2), проникновения в структуру предмета и, соответственно, укрепления не произойдет. Возможность и допустимость применения растворов Paraloid B-72 для разных категорий находок описывается в соответствующих разделах третьей главы.

Для склейки можно использовать 20-40% раствор Paraloid B-72 в ацетоне. Обращаем внимание, что склеивать археологические предметы с ослабленной структурой без предварительной пропитки нельзя, так как это приведет к образованию новых сломов и повреждений. Также как и с пропиткой, в полевых условиях склеивать можно только хорошо просушенные неорганические материалы с плотной структурой, сухие древесину и кость.

Акриловые дисперсии представляют собой коллоидные системы, в которых дисперсионной средой является вода, содержащая различные стабилизаторы и эмульгаторы, а в качестве дисперсной фазы – сополимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот. Пленки из акриловых дисперсий, как правило, обладают высокой эластичностью, водоотталкивающими свойствами и одновременно высокой паропроницаемостью – «дышащей» способностью, что делает их пригодными для консервации некоторых органических материалов. Однако же вода, применяемая в качестве дисперсной среды для акриловых дисперсий – сильнополярный растворитель и обладает высоким коэффициентом поверхностного натяжения, из-за чего не способна обеспечить глубокое проникновение полимера в пористые структуры консервируемых материалов. Поэтому акриловые дисперсии редко используются в качестве пропиток для структурного укрепления. Обычно их используют для укрепления тонкого шелушения на органических материалах [Федосеева и др., 2016, с. 97-98]. Для полевой консервации мы рекомендуем при необходимости использовать на выбор дисперсии Acrysol WS-24 или Primal WS-24 западного производства [Jonson, 1994, p. 228; Johansson, 1986, p. 132-137; Павлухина, Дмитриева, 2024].

Поливинилбутираль (ПВБ). Полимер представляет собой продукт взаимодействия поливинилового спирта и масляного альдегида. Хорошими растворителями для ПВБ являются

спирты, кетоны, сложные эфиры, ароматические углеводороды. Температура стеклования полимера около 57°C [Федосеева и др., 2016, с. 90]. Пленки ПВБ прозрачны, бесцветны, светостойки, характеризуются хорошей адгезией к различным видам подложек, низким показателем водопоглощения, стойкостью к истиранию, а также биостойкостью. Без пластификатора пленки ПВБ отличаются большей жесткостью, чем акриловые пленки.

Поливинилбутираль может входить в состав некоторых клеев, выпускаемых промышленностью. В частности, клей БФ представляет собой спиртовой раствор ПВБ и резольной фенолформальдегидной смолы. При нагревании клеевая пленка переходит в неплавкое и нерастворимое состояние. В зависимости от соотношения компонентов клеи БФ различных марок предназначены в основном для склеивания твердых материалов – металла, стекла, керамики и пр. Для получения эластичных клеев в композицию вводят пластифицирующие добавки. Клей БФ, если его не подвергать термической обработке, сохраняет растворимость в полярных растворителях, таких как этанол. Среди склеенных ранее керамических сосудов и металлических предметов попадаются собранные на этот клей – они хорошо узнаваемы по темно-коричневому цвету клеевого шва [Никитин, Мельникова, 2002, с. 214].

ПВБ в процессе деструкции подвержена окислению и фотолизу, приводящему к образованию сшивок между молекулами и постепенной потере растворимости [Ногіе, 2010, р. 146]. Бутиральные пленки, производимые промышленным способом, несколько десятков лет назад широко применялись в качестве основы для монтирования хрупких археологических предметов. Однако было замечено, что с течением времени они желтеют и сильно деформируются, разрушая смонтированные на них предметы.

В настоящее время растворы ПВБ используются в качестве клеев и пропиток в реставрации керамики и стекла. Для пропитки используется 1-2% раствор ПВБ в этиловом спирте, для склейки – 8-10% раствор в также этиловом спирте. Как и при работе с Paraloid B-72, *растворы ПВБ работают только на хорошо просушенных субстратах.*

Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) – это простой эфир, получаемый путем химической модификации природного полимера целлюлозы [Роговизин, 1972, с. 402-404]. В реставрации скульптуры КМЦ иногда добавляют в состав моющих растворов для повышения вязкости. В виде клеев и укрепляющих проклеек КМЦ используется в реставрации бумажных материалов и тканей [Никитин, Мельникова, 2002, с. 243, 261]. Особенностью КМЦ является то, что в присутствии ионов железа ее пленки способны образовывать поперечные связи, становясь таким образом необратимыми [Ногіе, 2010, р. 210-211]. КМЦ является основным компонентом обойных клеев, она также широко применяется в пищевой промышленности, поэтому ее сравнительно просто приобрести в обыкновенных строительных и хозяйственных магазинах. При выборе КМЦ для

полевой консервации необходимо очень внимательно ознакомиться с составом продукта – в большинстве современных обойных клеев добавляют клей ПВА и другие ингредиенты, призванные повысить прочность и долговечность склейки. Для полевой консервации такие обойные клеи не подходят, надо выбирать чистые по составу, содержащие только карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ) или натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) – оба эти вещества представляют собой белое или слегка желтое твердое вещество. Чистая КМЦ очень плохо растворима в воде, поэтому для полевой консервации предпочтительнее использовать Na-КМЦ, которая, благодаря своей хорошей растворимости в слегка теплой воде и способности образовывать жесткие пленки, хорошо подходит для укрепления грунта при расчистке комплексных находок и для нанесения профзаклеек на мокрые материалы. Для укрепления грунта при расчистках оптимальная концентрация водного раствора КМЦ – 3%, для нанесения профзаклеек – 5%.

Декстрин является пищевой добавкой и является одним из видов модифицированного крахмала. Декстрин (модифицированный крахмал) – природный полимер с низким молекулярным весом, который получают путем обработки картофельного или кукурузного крахмала [Ibid, p. 225]. В отличие от обычного крахмала, модифицированный способен растворяться в теплой и даже в холодной воде, что нашло применение в пищевой промышленности (пищевая добавка E1400), фармацевтике и строительско-ремонтных работах. На основе модифицированных крахмалов изготавливают современные обойные клеи. Для полевой консервации лучше использовать пищевой декстрин, т.к. он дает более равномерный раствор без комков, но подойдет и обойный клей без добавления ПВА. Для приготовления раствора нужно количество порошка, помешивая, добавляют в воду и продолжают размешивать до получения однородного раствора. Воду лучше брать теплую. Для укрепления грунта при расчистках оптимальная концентрация водного раствора модифицированного крахмала – 3-5%, для нанесения профзаклеек – 5-7%.

Полиэтиленгликоли (ПЭГ) получают путем полимеризации этилена оксида. Полиэтиленгликоли с молекулярной массой 200-400 обычно реализуются в жидком виде, 800 – пастообразном, начиная с молекулярной массы от 1200 – это парафиноподобные вещества. ПЭГи плавятся в интервале температур 40-60°С, имеют низкое поверхностное натяжение, растворимы в воде и большинстве органических растворителей, растворы их низковязкие, растворимость в воде уменьшается с увеличением молекулярной массы. С повышением температуры растворимость ПЭГ увеличивается, вязкость растворов уменьшается, в результате чего увеличивается их проникающая способность в пористые структуры. У водно-спиртовых растворов проникающая способность выше, чем у водных, однако высокое содержание спирта в

растворах может привести к усадке и растрескиванию предметов в пропиточной ванне [Федосеева и др., 2016, с. 175].

Полиэтиленгликоль в первую очередь используется для консервации мокрых археологических находок из органических материалов, но в некоторых случаях может применяться и для консервации сухих. Основным растворителем для полиэтиленгликолей является вода. При необходимости избежать увлажнения водочувствительных материалов могут быть использованы некоторые органические растворители, такие как этанол. Способность растворов ПЭГ пропитывать пористые материалы напрямую зависит от плотности пропитываемого материала и молекулярной массы полиэтиленгликоля.

Водные растворы полиэтиленгликоля используют для пропитки мокрой древесины, для пластификации кожи и текстиля. В полевой консервации использовать растворы низкомолекулярного ПЭГ рекомендуются только как средство для пластификации и поддержания волокон в увлажненном состоянии перед передачей на полноценную реставрационную обработку. Такая обработка расценивается как первый этап реставрации археологических предметов из органических материалов.

2.3 МЕТОДИКА ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПОЛЕВЫЕ ПРОТИВОАВАРИЙНЫЕ РАБОТЫ

Как было указано в первой главе, полевая консервация включает в себя работы на грунте и работы в полевой лаборатории. Весь процесс грунтовых и лагерных работ можно разделить на несколько этапов:

1. расчистка в раскопе;
2. пробоотбор;
3. укрепление в необходимом объеме;
4. извлечение предметов из раскопа;
5. документирование процессов;

По окончании сезона все работы должны переместиться в стационарную лабораторию, где статус полевых работ окончательно сменится на противоаварийную обработку. В этой же стационарной лаборатории предметы могут храниться до передачи в музей на постоянное хранение.

Расчистка в раскопе

Начальным этапом полевой консервации является расчистка археологических находок в раскопе. Основная задача этого этапа – не позволить развиваться процессам деградации предметов, которые неизбежно начнутся после раскрытия памятника. На этапе расчистки

необходимо постараться минимизировать тот вред, который наносит быстрое испарение грунтовой влаги из предмета и усиленный приток кислорода. Для расчистки применяются бытовые и хирургические ножи, скальпели, кисти разных размеров, пульверизаторы или аптечные спринцовки. После удаления грунта с поверхности предметов некоторые из них необходимо укрепить перед извлечением, крепкие предметы очищаются и извлекаются из земли без укрепления. Сильно ослабленные и хрупкие предметы и комплексы предметов берутся грунтовым блоком или с помощью разъемных чехлов (кожухов). Для лучшей сохранности находок во время грунтовых и лагерных работ мы можем предложить две методики расчистки в зависимости от того, какого рода материал расчищается – органический или неорганический (Приложение 4, II, III). В случае, если в раскопе находится сложный многокомпонентный комплекс, лучше использовать методику по расчистке органических материалов.

Пробоотбор

К будущим физико-химическим анализам находок надо готовиться заранее, на этапе подготовки экспедиции комплектовать ее необходимыми материалами для пробоотбора. К сожалению, на сегодняшний день методика пробоотбора в полевых условиях не отработана [Козлова, 2004, с. 34-36], мы можем дать только некоторые общие рекомендации. При отборе проб для физико-химических исследований очень важно соблюсти несколько условий:

1. все пробы должны отбираться до применения каких-либо химических веществ – антисептиков, органических растворителей или растворов полимеров, даже использование воды лучше ограничить.
2. пробу после отбора необходимо сразу поместить в чистый пакет Zip-Lock, выпустить воздух и плотно закрыть. На пакете подписать место отбора пробы, дату и порядковый номер.
3. для получения адекватного результата при исследовании проб важна любая информация, связанная с обнаружением объекта для исследований. Поэтому в полевом дневнике следует сделать по возможности полное описание условий обнаружения объекта исследований и указать предварительные версии по ожидаемым результатам.
4. желательно взять отдельно пробу грунта, окружающего предмет.

Современные физико-химические исследования основаны на сравнении полученных при измерениях данных с эталонными образцами материала. Однако археологический материал, претерпев множественные химические изменения в процессе археологизации, соответствует эталонам только отчасти, поэтому для интерпретации необходимо привлекать любые косвенные данные, полученные в ходе археологических работ.

Отбирать пробы не обязательно непосредственно в раскопе, это можно делать и в полевой, и в стационарной лаборатории. Важно, чтобы при этом были соблюдены все три условия.

Укрепление в необходимом объеме

Самостоятельной операцией на этапе грунтовых работ является укрепление находок в раскопе, осуществляемое для защиты их от повреждений при изъятии из земли и транспортировке. Укрепление производится только в том случае, если без него находка не может быть поднята из раскопа. Эта операция часто производится одновременно с расчисткой или сразу после нее. Укрепленные предметы извлекаются из земли непосредственно или с использованием жестких разъемных чехлов (кожухов).

Далеко не все предметы, поднимаемые из раскопа, нуждаются в укреплении перед извлечением из земли. Большинство находок проходят процедуры очистки, укрепления и стабилизации уже в полевой лаборатории или при противоаварийной обработке. Если позволяют условия залегания и методика раскопок, ослабленные предметы можно извлекать из грунта на земляном блоке и транспортировать до лагеря на нем. Обычно это можно проделать, если находки залегают во влажных плотных грунтах. Если же заполнение культурного слоя сухое и сыпучее, или надо поднять комплекс находок, то перед извлечением необходимо провести определенные процедуры по укреплению окружающего предмет грунта.

Подготовка к укреплению

Под укреплением подразумевается комплекс мер, направленных на сохранение физической целостности находок путем применения пропиточных полимерных составов, клеев и различных дублирующих материалов. Укрепление находок с помощью полимерных составов называется *структурное укрепление* или *пропитка*, укрепление с помощью клеев и дублирующих материалов получило название *профзаклейки*. Структурное укрепление проводится только полимерными составами на основе органических растворителей и *только на сухом материале*. Рекомендуемые нами растворы полимеров (Paraloid B-72, ПБМА и ПВБ) не способны взаимодействовать с водой в разведенном состоянии, поэтому на влажном и мокром материале они будут застывать на поверхности в виде белесой пленки (Приложение 3, рис. 2). Водная прослойка на поверхности предметов не пропустит растворы полимеров внутрь предмета, и появление белесой пленки на поверхности будет говорить нам о том, что укрепления не произошло. Структурное укрепление подразумевает максимально глубокое проникновение полимера вглубь обрабатываемого предмета; при использовании техники профзаклейки, наоборот, укреплению подвергается только поверхность. Обычно с помощью профзаклеек стремятся удержать шелушение, отслоения и расслоения, распространение кракелюра, вздутия поверхностного слоя, в том числе живописного. В отличие от структурного укрепления, профзаклейки можно проводить не только на сухом, но и на влажном материале, хотя, для надежности фиксации, предпочтительнее находки высушить, если позволяет состояние сохранности. На сухом материале для нанесения профзаклеек используются клеи,

приготовленные на основе рекомендуемых полимеров Paraloid B-72 и ПВБ в органических растворителях, на мокрый и влажный материал профзаклейки можно наносить с помощью водных растворов декстрина или КМЦ. Подробнее техники структурного укрепления и нанесения профзаклеек описаны ниже в этой же главе, в разделе, посвященном противоаварийной обработке.

Есть одно важное ограничение в применении методов укрепления находок в раскопе – *техники структурного укрепления и профзаклеек можно применять только на твердом органическом и неорганическом материале*, текстиль, кожу и другую мягкую органику обрабатывать подобным образом нельзя.

Сушка в раскопе

Так как в подавляющем большинстве археологические предметы в грунте находятся во влажном состоянии, перед структурным укреплением или профзаклейкой их надо просушить. В жарком сухом климате это происходит естественным образом за сравнительно короткое время. Чтобы убедиться, что предметы просохли и с ними можно дальше работать, достаточно их потрогать рукой – влажный предмет будет слегка холоднее окружающей среды. В более северных районах с влажным климатом и низкими температурами предметы на грунте не высыхают самостоятельно, их надо просушить с привлечением технических или иных средств. Самый простой, на первый взгляд, способ с помощью электрического фена для этого чаще всего не подходит – на раскопах нет электричества. Нами найден сравнительно простой и эффективный способ просушки археологического материала *in situ* с помощью минижаровниц с углями (Приложение 3, рис. 3) [Буршнева, 2004, с. 24-30]. В качестве минижаровниц можно использовать обыкновенные консервные банки из-под тушенки, обожженные на костре и заполненные углями. Минижаровницы расставляются вокруг просушиваемого предмета, по мере сгорания угольки заменяются на новые. Процедура продолжается до полного исчезновения пятен влаги с поверхности предмета.

Все перечисленные в этом параграфе рекомендации по просушке относятся только к неорганическим материалам. *Нельзя подвергать просушке *in situ* находки из органических материалов*, наоборот, влагу в них следует задерживать как можно дольше, чтобы избежать растрескивания и деформации.

Извлечение предметов из раскопа

Главной задачей при извлечении предметов из земли является сохранить их физическую целостность. Для обеспечения физической целостности при подъеме из раскопа и последующей транспортировке фрагментированный предмет или комплекс необходимо прежде всего максимально обездвижить, чтобы избежать фатального смещения фрагментов. Сохранность многих находок позволяет извлекать их непосредственно после расчистки и фиксации, не

применяя каких-либо специальных средств. Обычно это крепкие предметы из неорганических материалов – хорошо обожженная незасоленная керамика, камень, металлические предметы со слабой степенью минерализации. Органические материалы требуют специальных режимов сушки, поэтому до извлечения из раскопа их надо все время поддерживать в состоянии естественной увлажненности и до передачи в полевую лабораторию хранить в полиэтилене. Предметы, которые в процессе и после расчистки были укреплены профзаклейками, можно извлекать, аккуратно подрезая подлежащий грунт ножами или металлическим листом (Приложение 3, рис. 4), то же самое можно сказать о предметах, прошедших структурное укрепление прямо в раскопе. Такие находки нельзя переворачивать сразу и следует транспортировать в полевую лабораторию на твердой подложке – для дальнейшей работы с ними требуется удобный стол и запас времени. Для извлечения ослабленных предметов и сложных комплексов находок существует ряд приемов, которые мы находим возможным рекомендовать в рамках данной методики.

Автор хрестоматийного учебника по консервации археологических находок Дж.М. Кронин рекомендует несколько способов извлечения из раскопа, которые мы немного адаптировали к российским реалиям в плане подбора подходящих материалов (Приложение 1, схемы 2-4) [Cronyn, 1990, p. 46-49]. Интересный способ подъема мелких хрупких предметов из влажного грунта опубликовал Ф.С. Робертс в одной из статей (Приложение 1, схема 5) [Roberts, 1990, p. 153-154].

Простой и эффективный способ обездвиживать предметы и фрагменты *in situ* предлагает известный реставратор из Казахстана Крым Алтынбеков [Алтынбеков, 2014, с. 20-34]. По его методике предметы обкладываются со всех сторон мягкими мешочками с песком, которые изготавливаются из обычных пищевых полиэтиленовых пакетов, заполняемых песком неплотно, тогда мешочек легко принимает любую форму. Количеством насыпаемого песка можно регулировать размер мешочка, от самых маленьких до средних, в результате чего ими можно заполнять как небольшие поднутрения, так и крупные полости. Под руководством Крыма Алтынбекова казахстанские археологи поднимают крупные погребальные комплексы целиком, и методика обездвиживания фрагментов с помощью таких самодельных мешочков-амортизаторов хорошо себя оправдала.

В последние 25 лет набирает популярность использование циклододекана для временного укрепления в раскопе осыпающихся сухих материалов. Циклододекан – сублимирующееся воскоподобное вещество класса циклоалканов, растворимое в неполярных растворителях, применяемое в реставрации в качестве временного связующего или для создания временных гидрофобных пленок [Rowe, Rozeir, 2008, p. 17-31]. В сухих раскопах раствор или расплав циклододекана используют для укрепления и подъема блоками находок и комплексов из разных

материалов – сухой рассыпающейся древесины, хрупкой керамики и камня, человеческих останков и костного материала. Адгезивные свойства циклододекан сохраняет 4-5 лет в аэрируемой упаковке и до 10 лет в герметичной упаковке [Skinner, Kariya, 2018, p. 29-38; Langdon, Skinner, Shugar, 2018, p. 97-99]. В течение этого срока находки должны быть переданы на профессиональную реставрацию. Авторы рекомендуют использовать циклододекан в тех экспедициях, где нет профессиональных реставраторов [Balachandran, 2010, p. 85].

Мы также рекомендуем два способа подъема археологических предметов из раскопа, учитывая условия их залегания и состояние сохранности. Эти способы мы назвали «мокрый» чехол (кожух) и «сухой» чехол (кожух).

Способ подъема ослабленных предметов или комплексов предметов на мокрый чехол (кожух) (Приложение 3, рис. 5; Приложение 4, IV) применяется преимущественно в мокрых раскопах и для материалов, которые невозможно полноценно высушить и обработать в полевых условиях. Мы применяли эту методику во время работ на севере Якутии, при оттайке многолетнемерзлых слоев. Разбирать такой чехол и проводить консервационные работы должен квалифицированный реставратор в стационарной лаборатории. Очень важно, чтобы такие блоки поступили на лабораторную реставрацию в течение первого года после извлечения. Предлагаемая методика гарантирует сохранение комплекса в мокром состоянии в течение года, но не более: несмотря на принимаемые меры, вода все равно будет испаряться, предметы высыхать и разрушаться.

Способ подъема ослабленных предметов или комплексов предметов на сухой чехол (кожух) (Приложение 4, V) применяется для сухих и слегка влажных находок, высыхание которых в полевых условиях и во время транспортировки не приведет к необратимым изменениям сохранности. Как правило, на сухой чехол поднимаются находки, если нет полной уверенности в сохранении их целостности при извлечении. В отличие от мокрого чехла, сухой при необходимости можно разобрать еще в полевой лаборатории во время противоаварийной обработки находок. Если же на сухой чехол поднимались комплексы или единичные находки, требующие профессионального реставрационного вмешательства, то его лучше везти в стационарную лабораторию, не распаковывая.

Документирование процессов

Необходимой частью полевой консервации археологических находок является научная документация, включающая описание состояния сохранности обнаруженного предмета, перечень проведенных консервационных мероприятий с обязательным указанием использованных укрепляющих материалов, а также фотофиксация состояния предмета в момент обнаружения, в процессе расчистки и укрепления в раскопе. Желательно указать фамилию, имя, отчество исполнителя и его контактные данные – после полевой обработки продолжать работу с

предметами будут другие люди, и эта информация может понадобиться для уточнения деталей. Этикетка с соответствующими данными помещается в упаковку, сведения об использованных материалах и консервационных мероприятиях заносятся в полевой дневник.

2.4 МЕТОДИКА СТАЦИОНАРНОЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ

Общие положения по противоаварийной обработке

Состояние археологических коллекций – это проблема большинства мировых музеев, так как в хранилищах накапливается большое количество материала, который подвержен разрушению в результате различных факторов. Отсутствие в музеях сотрудников, компетентных в адекватной оценке состояния сохранности коллекций, а также высокая стоимость и длительность реставрационной обработки приводят к утрате ценных артефактов. Более того, некоторые музеи отказываются ставить на учет археологические коллекции, состояние сохранности которых вызывает опасение. Как следствие сложившейся ситуации – постоянное разрушение предметов, происходящее уже в период хранения, и очень ограниченное количество предметов, остро нуждающихся в реставрации, которые ее проходят. Частично снять накопившиеся проблемы помогает противоаварийная обработка археологических находок, которая проводится с целью предотвратить их физическое, а по возможности – и химическое разрушение. Противоаварийная обработка начинается еще в полевой лаборатории и обязательно должна продолжиться после транспортировки находок в стационарную лабораторию. Период законного хранения археологических находок до передачи в музейный фонд – до трех лет, поэтому помещение, где хранятся раскопочные материалы, должно быть оборудовано средствами для безопасного хранения находок. Противоаварийная обработка является первым этапом музеефикации. Эта работа не всегда является полноценной консервацией и не является полноценной реставрацией, хотя может включать элементы и того, и другого. Требования к оснащению стационарной лаборатории для противоаварийной обработки археологических находок мы приводим в Приложении 5 (Приложение 5, I).

Археологический материал, поступающий в музейные собрания, обладает целым рядом особенностей, из которых вытекают и основные задачи противоаварийной обработки находок.

Все находки очень сильно различаются по сохранности. Весь археологический материал частично деградировал в погребенных условиях. В первый год после раскопок происходит адаптация предметов к новым условиям окружающей среды – это период наиболее интенсивного постраскопочного разрушения. Далее процессы разрушения замедляются и начинают идти с разной скоростью в зависимости от первоначальной сохранности, температурно-влажностного режима и наличия разрушающих агентов в окружающей среде и в структуре самих предметов. В

этом свете задачей противоаварийной обработки является обеспечить адаптацию предметов к новым для них условиям, максимально возможно смягчив переход и минимизировав последствия шока от перехода из привычной окружающей среды к новой.

Все предметы различаются по своей исторической значимости – массовый материал и индивидуальные находки. Массовые находки редко впоследствии поступают на реставрацию, поэтому этой категории предметов стоит уделить наиболее пристальное внимание во время противоаварийной обработки. Для индивидуальных предметов задача в основном состоит в том, чтобы их адаптировать, упаковать и довезти до реставраторов с минимальным ущербом.

Археологические находки, особенно крупные, редко сохраняются целиком. Можно сказать, что предметы поступают на хранение, сохранив целую форму, или частично сохранившиеся, или в фрагментах. При этом, независимо от того, насколько целым сохранился предмет, все они имеют скрытые повреждения, которые могут спровоцировать разрушение уже в условиях хранения. Поэтому одной из задач противоаварийной обработки является сохранить физическую целостность находок и определить принадлежность разрозненных фрагментов, чтобы избежать казусных случаев постановки на музейный учет одного предмета на несколько номеров и наоборот.

Последовательность противоаварийной обработки

Приводимая нами последовательность противоаварийной обработки археологических находок носит во многом рекомендательный характер. Какие-то процедуры являются обязательными для того или иного материала, какие-то вариативны. Главное, для чего мы приводим этот последовательный список мероприятий – ни в коем случае *нельзя нарушать последовательность процедур*. Например, нельзя укреплять предметы синтетическими полимерами на органических растворителях до процедуры сушки; нельзя склеивать фрагменты керамики, не пропитав предварительно швы; упаковывать влажные предметы из органических материалов, не проведя антисептическую обработку, можно только при условии, что такой предмет будет храниться при пониженных температурах в безвоздушной среде, и т.д. Подробные рекомендации по противоаварийной обработке по материалам приведены в третьей главе. Полный набор мероприятий по противоаварийной обработке выглядит следующим образом:

1. Осмотр и сортировка
2. Очистка от загрязнений, антисептическая обработка, обессоливание
3. Сушка
4. Укрепление (пропитка, нанесение профзаклеек)
5. Склейка
6. Упаковка и подготовка к транспортировке

7. Контроль хранения
8. Документирование процессов

Осмотр и сортировка

Противоаварийная обработка начинается с осмотра и сортировки предметов. Все поступающие находки группируются по разным критериям – материал, из которого изготовлен предмет, степень сохранности и его историческая значимость.

Сортировку по материалам необходимо проводить достаточно подробно, раскладывая находки не только по крупным группам, но и дифференцированно внутри каждой группы. Идти лучше всего от крупных групп к более мелким. Все находки сразу необходимо рассортировать на предметы неорганического происхождения (металл, керамика и стекло, камень) и органического происхождения (кость, кожа, дерево, текстиль) – эти две большие группы в первую очередь различаются по основному подходу в обработке: неорганические материалы должны стать сухими как можно скорее, органические материалы должны как можно дольше сохранять влагу. Далее следует рассортировать находки по материалам, после этого пойдет более дробное деление. Среди металлов следует различать железо, медные сплавы, серебро, золото. Свинец, олово, цинк и алюминий можно объединить в одну группу, т.к., во-первых, по внешним признакам их различить трудно, а во-вторых, они требуют сходных методов обработки и условий хранения. Все остальные металлы достаточно серьезно различаются по способам обработки и сохранения. В одну группу можно объединить находки из стекла. Среди керамических материалов следует выделять в особую группу поливную керамику, слабообожженные фрагменты и находки из фарфора. Каменные находки имеет смысл сортировать по происхождению и составу, здесь в первую очередь выделяются группы силикатных и карбонатных материалов. К группе находок из дерева можно раскладывать находки из бересты и коры других деревьев, корневища, лыко, изделия из растительных волокон, и т.п. К кости и родственным материалам относятся, помимо самой кости, рог оленевых, бивень, китовый ус, перья, волос и другие кератиновые материалы. Кожаные изделия сортируются вместе с мехом. Фрагменты текстиля логично компонуется вместе с войлоком, изделиями из шерсти и тканых нитей.

Сортировка по степени исторической значимости. Ограниченные возможности музеев, высокая стоимость и длительность реставрационных работ – все вместе не позволяют подвергать реставрационной обработке коллекции в полном объеме, всегда приходится делать выбор в пользу того или иного памятника. Сортировка предметов по степени исторической значимости позволяет вычленив из коллекции предметы, имеющие повышенную культурную и историческую ценность. Для выявления таких предметов можно пользоваться пятибалльной шкалой оценки:

1. Массовый материал, не представляющий особой культурно-исторической значимости: неидентифицируемые фрагменты и обломки, дающие только усредненные количественные данные по материалу.
2. Фрагменты предметов, не позволяющие выявить типологию, хронологию и культурную принадлежность памятника. Производственные и прочие отходы, представляющие слабую историческую ценность.
3. Фрагменты материала, несущие определенную историческую ценность: возможность определения типологии памятника, датирующий материал, наличие следов обработки, фрагменты орнаментов и т.п.
4. Крупные фрагменты, дающие возможность воссоздать облик памятника. Целые, но массовые формы.
5. Памятники, сохранившие целые формы, уникальные фрагменты, имеющие или способные приобрести хороший экспозиционный вид.

Больше всего шансов попасть на реставрацию у предметов, оцененных на 5 и 4. С научной целью реставраторов могут попросить заняться предметами с оценкой 3. Массовые находки с оценкой 1 и 2 вряд ли когда-нибудь окажутся в реставрации, поэтому для них вся консервация ограничится противоаварийной обработкой.

Сортировка по сохранности проводится согласно особенностям каждого материала по уже выделенным группам. На этом этапе работы предметы сортируются следующим образом:

- *Нуждающиеся в срочной консервации.* В эту группу входят предметы, которые невозможно довести до стационарной лаборатории без повреждений вплоть до полного исчезновения. Обычно это хрупкие сильно деградировавшие предметы, целостность которых сохраняется благодаря кому земли или наличию влаги. С такими находками в рамках противоаварийной обработки проводится практически полный комплекс консервационных работ. В эту группу могут входить сильно фрагментированные полностью минерализованные металлические предметы, осыпающаяся глазурь на керамике, сильно ирризированное осыпающееся стекло, полностью трухлявая древесина, органические остатки в псевдоморфном замещении, расслаивающийся и осыпающийся камень, осыпающаяся кость и т.п. Целостность таких находок и фрагментов сохраняется только за счет создания внутреннего полимерного каркаса.
- *Нуждающиеся в полноценной реставрации, но не способные сохраниться без повреждений до поступления в стационарную лабораторию.* Это предметы, которые нуждаются в укреплении поверхности, или нанесении профзаклейки, или в специальном режиме просушки, или в антисептической обработке, или в специальной упаковке. Такие

находки после полевой обработки должны поступить в профессиональную реставрационную лабораторию как можно скорее.

- *Способные храниться длительное время без существенных разрушений.* Подразумевается, что в эту группу входят предметы, где химические процессы разрушения стабилизировались естественным образом, предметы приобрели механическую прочность. Если эти предметы сделаны из металла, то химическая стабильность, как правило, сопровождается массивными коррозионными образованиями на поверхности, которые частично или полностью скрывают форму предметов, поэтому в реставрационной обработке, как правило длительной, такие находки все-таки нуждаются. К таким сравнительно стабильным находкам можно отнести и керамические изделия из хорошо обожженной глины или из фарфора. Такие предметы часто являются весьма значимыми с исторической точки зрения, поэтому их лучше передать профессиональным реставраторам.
- *Не нуждающиеся в реставрационной обработке.* Шлаки и прочие образцы материалов, которые собрали для технико-технологических исследований: даже при плохой сохранности такие образцы нельзя подвергать какой-либо обработке, т.к. это может впоследствии исказить получаемые данные. Современные обломки и случайные предметы. Мусор.

Очистка от загрязнений

В зависимости от сохранности материала выделяют несколько видов очистки от загрязнений:

1. Сухая очистка
2. Очистка растворителями
3. Водно-механическая очистка
4. Пароструйная очистка

Задачей очистки не является полное удаление всех загрязнений, необходимо только выявить общие контуры, конструкционные особенности и характер поверхности предметов. Иногда какую-то часть загрязнений необходимо оставлять, чтобы сохранить целостность предметов. Любой материал находок, как органический, так и неорганический, может оказаться достаточно хрупким, растрескавшимся, расслаивающимся и т.п. Предметы, извлеченные из слегка влажных и сухих грунтов, лучше не мочить, а чистить всухую. Если предметы доставили в полевую лабораторию в фрагментированном состоянии на блоке, то все загрязнения необходимо удалять только механическим способом без применения каких-либо смачивающих жидкостей, начиная с воды и кончая органическими растворителями – слишком велик риск повредить мелкие фрагменты.

Сухая очистка. Во время противоаварийной обработки находок необходимо, прежде всего, удалить с поверхности изделий загрязнения. Далеко не всегда и далеко не все материалы при этом можно мыть в воде. Опасность мытья находок в воде заключается не только в том, что хрупкие материалы могут оказаться безвозвратно повреждены – всегда, помимо этого, существует риск смыть водой какие-то важные данные о предметах, такие как нагар, следы краски, фрагменты минерализовавшейся органики в виде волокон текстиля, кожи или дерева и пр. Во время сухой очистки подобные свидетельства легко обнаружить и, в зависимости от ситуации, оставить *in situ* или собрать в Zip-Lock пакет для дальнейших исследований.

Главный принцип очистки в реставрации – идти от малого воздействия на поверхность предмета к более сильному. Самое малое воздействие – это поток воздуха из спринцовки или мягкая беличья кисть. Следует помнить, что на сухом материале даже это воздействие может оказаться чрезмерно сильным, мелкие фрагменты начнут разлетаться – в этом случае очистку лучше отложить и провести структурное укрепление предмета, после чего продолжить расчистку с помощью растворителей. Следующими по силе воздействия будут синтетические кисти, потом щетинные – если после очистки кистями повреждения субстрата не происходит, а необходимый эффект не достигнут, то можно переходить на ручные щетки, далее попробовать применить очистку с помощью бормашины щетинными щетками, на металлических предметах можно использовать стальные крацовочные щетки. Самым последним воздействием на загрязнения и нежелательные элементы в некоторых случаях может служить скальпель.

Очистка растворителями. Этот вид очистки чаще всего применяется на предварительно укрепленных методом пропитки предметах. Полимер, использованный для структурного укрепления, закономерно укрепляет и загрязнения на поверхности предмета, которые можно удалить тем же растворителем, который использовался для приготовления пропиточного раствора. Инструментом при очистке растворителями обычно служат ватные палочки, тампоны, ветошь и кисти разной жесткости. Предметы с профзаклейкой очищать растворителями не рекомендуется из-за опасности ее повредить.

С помощью органических растворителей также можно очищать сухие предметы, которые нельзя мыть в воде. Обычно для очистки используется этиловый спирт (этанол).

Водно-механическая очистка. Целые, не рассыпающиеся находки, извлеченные из многолетнемерзлых отложений или из мокрых раскопов, можно мыть в чистой воде. Предметы из дерева и кожи лучше аккуратно мыть руками, из инструмента можно использовать только мягкую беличью или синтетическую кисть – жесткая щетина или грубая ткань может повредить мягкую поверхность. Прочную хорошо обожженную керамику, нерасслаивающееся стекло и камень можно мыть с применением щетинных щеток. Металлические предметы, если они не успели высохнуть, можно быстро ополоснуть в воде и сразу же высушивать с применением

технических средств – фен, плитка, этиловый спирт и пр., для любого металла всегда предпочтительна сухая очистка или с помощью растворителей.

Пароструйная очистка. Применяется для очистки крупных находок из камня – стел, надгробий, деталей архитектуры, и только при условии, что на поверхности нет красочного слоя. Рекомендации по пароструйной очистке даны в соответствующем разделе третьего параграфа.

Антисептическая обработка

Проводить антисептическую обработку предмета имеет смысл в следующих случаях: а) если на предмете явно наблюдается биологическое поражение в виде плесени или колонии бактерий; б) если предмет упаковывается в мокром виде; в) если относительная влажность в помещении, где хранятся находки, не опускается ниже 80% или если на предметах постоянно выпадает конденсат. Для этой цели можно использовать растворы Катамина АБ и катаминосодержащие препараты (Септодор Форте, Лизоформин и пр.) в рекомендованных концентрациях. Данные антисептики весьма эффективны, не наносят вреда здоровью, не оказывают влияния на структуру материала и не меняют его цвет. Однократная обработка предмета кистью или ватным тампоном, смоченным антисептиком, обычно дает нужный результат. Если при последующей просушке на предмете появляется плесень, антисептик следует применить повторно.

Обессоливание

Соли на археологических предметах из раскопов могут встречаться или в виде корковых образований на поверхности, или присутствовать в порах и трещинах внутри предмета. Соли могут быть водорастворимыми и нерастворимыми. Нерастворимые соли представляют собой минеральные загрязнения, которые, в отличие от водорастворимых солей, не создают угрозу целостности артефакта, но могут исказить его восприятие, а иногда скрывать важные детали или форму предмета. На археологической керамике и камне наиболее частые наслоения – известковые (карбонат кальция) или гипсовые (основной сульфат кальция).

Опасность для археологических находок представляют любые водорастворимые соли, проникшие в предмет из почвы в период залегания или образовавшиеся в постраскопный период. В последнем случае соли могут попасть в предмет, если наслоения нерастворимых солей пытались удалить с помощью кислот. Этот метод подразумевает использование кислоты для превращения нерастворимых солей в водорастворимые с их последующим удалением путем промывки. В том случае, если предмет не был достаточно хорошо промыт, водорастворимые соли могут остаться в структуре предмета.

Растворимые соли являются угрозой для пористых материалов из-за своей гигроскопичности. Соляные кристаллы усиленно абсорбируют влагу и растворяются в ней с образованием водного раствора. При колебаниях температурно-влажностного режима растворимые соли двигаются в виде раствора по порам предмета, а затем

выкристаллизовываются в виде твердых кристаллогидратов. При кристаллизации они начинают занимать больший объем, чем в растворенном состоянии, тем самым создавая внутренне давление в предмете. Этот процесс приводит к уменьшению механической прочности, а без своевременного вмешательства реставратора – к полной деструкции предмета. У каждого типа солей есть свой показатель уровня влажности, при котором начинается процесс кристаллизации.

Растворимые соли являются одним из основных факторов разрушения пористых материалов. К таким материалам относят: пористые породы камня (известняк, песчаник, выветренный мрамор), дерево, кость и родственные материалы, а также керамику (пористость керамического изделия является следствием обжига при низких температурах). При визуальном осмотре растворимые соли на сухой поверхности предмета выглядят или как белесый налет, или как тонкие игловидные кристаллы. В запущенных случаях они могут полностью покрыть предмет белой коркой. В некоторых случаях соли не проявляют себя так явно, поэтому требуется исследование поверхности под микроскопом. Для выявления водорастворимых солей может быть применен метод микрохимического анализа. Методика проведения микрохимического анализа для выявления водорастворимых солей в структуре археологических предметов приведена в Приложении 5 (Приложение 5, II).

Сушка

Из любого раскопа предметы извлекаются в мокром или влажном состоянии, исключений практически не бывает. Влага, присутствующая в предметах, равно как и процесс ее испарения из структуры материала, может нанести находкам ущерб: для металлических предметов это возобновление коррозионного процесса, для слабообожженной керамики – регидрация, для стекла – выщелачивание, для органических материалов – усушка, деформация, растрескивание и расслоение. Поэтому к процессу просушки предметов после извлечения из раскопа надо отнестись с особым вниманием. Режимы просушки для предметов из органических и неорганических материалов принципиально отличаются друг от друга. Базовые принципы выбора метода сушки для каждого материала определяются его природой и условиями залегания в земле и приведены в таблице 5.

Условия залегания	Металлы	Керамика и стекло	Органические материалы
Сухие	сохранять сухим	сохранять сухим	сохранять сухим
Влажные	естественная сушка	естественная сушка	медленная контролируемая сушка
Мокрые	принудительная сушка	естественная сушка	сохранять мокрым

Таблица 5. Базовые принципы выбора метода сушки археологических находок

Особенно важно соблюдать режимы сушки для находок из органических материалов – быстрое обезвоживание провоцирует необратимые деформации, усушку, расслоение и растрескивание предметов.

Существует несколько видов сушки археологических находок:

1. Естественная сушка
2. Сушка с нагревом
3. Заместительная сушка
4. Сушка вымораживанием
5. Контактная (адсорбционная) сушка

Естественную сушку проводят на открытом воздухе без искусственного нагревания и без отвода воздуха. Для нее хорошо подходят сетчатые стеллажи, которыми можно оборудовать полевую лабораторию. Сушить можно и просто разложив предметы на плоской поверхности на впитывающий материал (хлопковая ткань, фильтровальная бумага, бумажные полотенца). Настоятельно не рекомендуется проводить сушку каких-либо находок под открытым солнцем.

Для *сушки с нагревом* используют сушильный шкаф с регулируемым нагревом и циркуляцией воздуха, бытовую электросушилку для овощей, строительный фен с регулировкой температуры. При отсутствии специального оборудования можно использовать эмалированную кастрюлю с крышкой, электрическую плитку или костер, однако это очень опасный для предметов способ сушки из-за сложностей с контролем нагрева.

Заместительная сушка проводится в полярных органических растворителях, таких как этиловый спирт или ацетон. Существуют два основных способа заместительной сушки. *Первый способ* – погружение предмета в чистый растворитель на 20-30 минут. Его обычно используют для неорганических материалов. Обычно делается погружение в две-три смены растворителя. Если предмет крупный, а влагу нужно удалить только с поверхности – то применяют обильно смоченные ватные тампоны с этанолом или кистевой метод обработки. *Второй способ* заместительной сушки чаще всего применяется для твердых органических материалов (кость, бивень, рог оленевых) [Жмур, Мурзина, 2021, с. 266]. При этом способе производится поэтапное замещение воды в предмете путем последовательного погружения в ванны с водно-спиртовым раствором переменной концентрации. Для заместительной сушки вторым способом можно использовать схему, приведенную в таблице 6. Время выдерживания в каждой смене высушивающего раствора может быть разным. Для контроля заместительной сушки применяют взвешивания или замеры спиртометром.

№ ванны с раствором	Соотношение объемов	
	Дистиллированная вода	Этиловый спирт
1	75%	25%
2	50%	50%
3	25%	75%
4	0%	100%

Таблица 6. Схема поэтапной заместительной сушки с применением этанола (по: Жмур, Мурзина, 2021, с. 266)

Сушка вымораживанием применяется для мокрых древесины и кожи. Классический метод состоит в удалении воды из замороженных объектов сублимацией в вакууме и включает три фазы:

1. замораживание объекта;
2. возгонка замерзшей воды в вакууме;
3. досушивание при температурах от 0 до 60°C.

Дегидратация мокрой древесины методом вымораживания дает хорошие результаты при консервации мокрого археологического дерева, однако этот метод требует использования дорогостоящих вакуумно-морозильных установок. К тому же, с помощью этого метода, из-за ограниченности размеров камеры, можно обработать только небольшие по габаритам предметы, толщину же вымораживаемых объектов ограничивает сам процесс сублимации, который при толщине предмета более 2 см затруднителен. Канадскими реставраторами применялась сушка дерева на морозе в естественных условиях. Авторы утверждают, что такая сушка не дает трещин и усадок [Гордюшина, Малачевская, Федосеева, 2009, с. 50]. На практике вакуумное вымораживание применяется не всегда, особенно для кожаных предметов. Находки для вымораживания помещают в морозильные камеры без вакуума при температуре от 4° до 10°C [Kite, Thomson, 2006 p. 246-247; Левыкина, 2010, с. 353; Чурилова, 2021, с. 366; Швец, 2010, с. 311-323]. Остаточную влагу из предметов испаряют естественной сушкой или оттягивают с помощью бумажных полотенец.

Контактная сушка проводится путем оттягивания излишков влаги из предмета с помощью впитывающих материалов – бумажные полотенца, марлевые бинты, песок, сухие опилки и т.п. Предметы можно просто положить в емкость с песком или опилками, которые будут постепенно оттягивать влагу. Однако, на наш взгляд, при этом способе сложно осуществлять контроль состояния предмета в процессе сушки. Для контактной сушки мелких предметов можно использовать еще один способ, который подразумевает ежедневный осмотр предмета и замену осушающего материала. Предметы оборачивают бинтом или кладут между двух слоев фильтровальной бумаги или бумажных полотенец. Бумажные полотенца не должны быть цветными, так как они могут окрасить предмет. Эту конструкцию помещают в полиэтиленовый

пакет или обматывают пищевой полиэтиленовой пленкой. Для предотвращения деформаций высушиваемый предмет, завернутый в бумагу и полиэтилен, можно придавить мешочками с песком, объемные предметы можно поместить между двумя такими мешочками. Бинты или бумажные полотенца необходимо менять ежедневно до полной просушки предмета. В конце сушки проверить, достаточно ли просох предмет, можно двумя способами:

1. поместить его в полиэтиленовый пакет и оставить на сутки в условиях естественного суточного хода температуры. Если в результате скачков наружной температуры в пакете выпадает конденсат, это означает, что предмет еще не просох и сушку следует продолжить. Этот способ работает только в условиях, где разница между дневной и ночной температурами существенна;
2. поместить в полиэтиленовый пакет с предметом термогигрометр, плотно закрыть, рядом с пакетом расположить второй термогигрометр. Если через сутки показания между термогигрометрами будут различаться не более, чем на 5%, то предмет можно считать высушенным.

Задержка влаги в предметах из неорганических материалов, таких как металлы, керамические изделия, стекло и камень, может спровоцировать их быстрое разрушение, поэтому желательно высушить их как можно скорее. При этом, учитывая хрупкость археологического материала, не рекомендуется подвергать предметы резкому нагреву и скачкам температуры, это может вызвать расхождение по микрповреждениям во внутренней структуре материала, расслоение и отшелушивание поверхностных слоев. Для каменных и керамических материалов предпочтительна естественная сушка или сушка в слабом потоке теплого воздуха, для стекла лучше применять только естественную сушку или заместительную в этаноле. Металлические предметы лучше высушивать с нагревом при температуре от 80°до 100°С, постепенно ее повышая от комнатных температур; хрупкие археологические предметы из серебра и золота лучше сушить заместительным методом в этаноле.

Сушку предметов из органических материалов (дерево, кость, кожа, текстиль) следует максимально замедлить и проводить при температуре, близкой к температуре условий залегания в раскопе. При медленном испарении влаги из предмета можно свести к минимуму появление растрескиваний и деформаций. Просушку органических материалов проводят в условиях, ограничивающих испарение влаги, вымораживанием или контактным способом, в редких случаях используется заместительная сушка вторым способом. Многие находки из органических материалов лучше доставлять реставраторам в мокром виде.

Если изделие (например, из бивня мамонта) расслаивается, его перед сушкой можно связать в несколько витков белой хлопчатобумажной нитью или бинтом (Приложение 3, рис. 7). Не следует использовать цветные нити, т. к. они могут окрасить предмет. Для сложных предметов

можно изготовить гипсовые разъемные кожухи по форме изделия и осуществлять сушку в чехлах, прокладывая их изнутри полиэтиленом и бумажными полотенцами (Приложение 3, рис.6). Методику изготовления гипсовых кожухов для сушки сложных предметов мы приводим в приложении 5 (Приложение 5, III).

Укрепление

При противоаварийной обработке укрепление ослабленного материала может быть постоянным или временным, полным или частичным. Для проведения *постоянного укрепления* предметы должны быть освобождены от загрязнений, при необходимости обессолены. Все неорганические предметы должны быть просушены, для органических предметов просушка может осуществляться после или в процессе укрепления. По своей сути, постоянное укрепление – это консервация, после которой археологический предмет может передаваться на хранение в музейный фонд, не нуждаясь в дополнительной реставрационной обработке. Предметы, *укрепляемые временно*, часто не проходят очистку и обессоливание, и они обязательно должны впоследствии быть переданы в лабораторную реставрацию. Под *полным укреплением* подразумевается обработка предмета в полном объеме, *частичное укрепление* применяется на отдельных участках предмета.

Все мероприятия по укреплению, проводимые в раскопе, являются временными и частичными. После обработки в раскопе такие предметы поступают в полевую лабораторию, где принимается окончательное решение об их дальнейшей обработке – или упаковывать для отправки в реставрацию, или провести противоаварийную обработку с постоянным укреплением (консервацией). Во втором случае временное укрепление с предмета можно снять, но можно и частично оставить, чтобы не нанести дополнительных повреждений. Временное укрепление можно оставить на предмете, если оно проведено в соответствии с методикой и корректно подобранными материалами.

Основными техниками укрепления являются *структурное укрепление (пропитка)* и *профзаклейки*.

Структурное укрепление (пропитка)

Чаще всего структурное укрепление требуется для сильно деградированных археологических предметов. Специфика сохранности большинства археологических находок в том, что материалы, из которых когда-то эти находки были изготовлены – будь то кожа, дерево, кость, волокно, металл, керамика или камень, – подверглись в той или иной степени деградации, приведшей к ослаблению и частичному или полному распаду структуры. Общим итогом процесса деградации для любого материала будет то, что он перестает сохранять присущие ему изначально свойства, становится хрупким и подверженным самопроизвольному разрушению в процессе хранения. При этом разрушения, как правило, идут не только на поверхности

предметов, но и затрагивают глубоко внутренние структуры. Поэтому одной из основных операций в консервации археологических находок является структурное укрепление или, другими словами, пропитка ослабленных структур.

Возможность укреплять ослабленные и пористые материалы с помощью полимеров основана на их способности образовывать своего рода каркасы, заполняя полости в структуре предмета или обволакивая пленками пористые участки. Главной задачей пропитки является обеспечение проникновения полимера как можно глубже в структуру консервируемого предмета – если этого не будет достигнуто, то образовавшаяся на поверхности тонкая пленка со временем отслоится, захватывая участки поверхности и нанося еще больший ущерб сохранности. Следовательно, полимеры должны вводиться в предмет в жидком состоянии, и жидкости при этом должны обладать низкой вязкостью. Кроме того, так как пропитываемые материалы впоследствии очень трудно удалить из предмета, и предполагается, что они будут служить долгие годы, используемые для пропитки полимеры должны быть химически инертны, долговечны, и в процессе деструкции не выделять веществ, способных разрушить предмет и повредить окружающие экспонаты.

Лучше всего для пропитки подходят гомогенные растворы линейных полимеров в слаболетучих органических растворителях или смесях растворителей. Водные коллоидные растворы полимеров плохо подходят для структурного укрепления, так как обладают высокой вязкостью и, вследствие этого, низкой проникающей способностью в пористые структуры. По этой же причине не подходят в качестве пропиток и двухкомпонентные смолы, которые, к тому же, впоследствии невозможно удалить из структуры предмета.

Очень важно при проведении структурного укрепления правильно подобрать полимер, растворитель и оптимальную концентрацию пропитывающего раствора. Так как вязкость такого раствора прямо зависит от его концентрации, пропитку начинают с низких концентраций полимера, обычно 1-3%, в слаболетучем растворителе или смеси растворителей. Предмет погружается в раствор целиком, или раствор наносят кистью. Пропитывающий раствор наносится многократно, каждый последующий слой накладывается после просыхания предыдущего. Концентрацию раствора можно постепенно повышать, но не превышать рекомендуемые параметры для каждой группы материала. Пропитка заканчивается, когда все ослабленные участки предмета будут в достаточной мере укреплены. Пропитка ослабленных предметов, как правило, процесс очень долгий, для некоторых видов материалов может занимать от нескольких месяцев до нескольких лет. Неправильно подобранная концентрация раствора, недостаточное количество слоев пропитки или слишком короткое время выдержки в пропиточном растворе приведет к некачественному структурному укреплению ослабленного предмета и, как следствие, причинит ущерб памятнику.

Представим себе абстрактный сильно деградировавший археологический предмет в разрезе: это может быть сильно минерализованный металл, пористая керамика, деградировавшая кость, трухлявая древесина и пр. Структура этого предмета ослаблена, ее надо укрепить методом пропитки (Приложение 1, схема 6,1).

Если мы для пропитки приготовим раствор со слишком высокой концентрацией, или же растворитель окажется слишком летучим, то пленка полимера сформируется только на поверхности, не захватывая внутренних слоев. Укрепления не произойдет, структура по-прежнему останется ослабленной (Приложение 1, схема 6,2). Кроме того, по мере высыхания полимерной пленки будет происходить ее усадка, в результате чего она начнет отшелушиваться вместе с фрагментами поверхности.

Слишком низкая концентрация пропитывающего раствора и/или его однократное нанесение приведет к тому, что полимерная пленка сформируется внутри предмета фрагментарно, не создавая сплошного внутреннего каркаса (Приложение 1, схема 6,3). Укрепления предмета по-прежнему не произойдет.

Для создания хорошего полимерного каркаса внутри ослабленного предмета раствор полимера надо делать на слаболетучих или среднелетучих растворителях или смесях растворителей, пропитку следует начинать с низкой концентрации, постепенно ее повышая от слоя к слою (Приложение 1, схема 6,4).

Эффект проникновения пропиточного раствора в структуру предмета можно усилить, если использовать технику пропитки «под колпаком» (Приложение 3, рис. 1). Для этого обрабатываемые предметы сразу после нанесения раствора закрываются пластиковой или стеклянной крышкой – колпаком, роль которого может выполнять любая емкость подходящего размера. Главное, чтобы между колпаком и обрабатываемым предметом оставалось свободное пространство. Молекулы растворителя, испаряясь от предмета, будут отталкиваться от стенок колпака и лететь обратно, «проталкивая» пропитывающий полимер глубже в структуру предмета.

Нанесение профзаклеек

Для нанесения профзаклеек *сухим способом* с помощью клеев, приготовленных из полимеров и органических растворителей, поверхность предмета должна быть сухой и, по возможности, освобожденной от грунта. Если грунт невозможно удалить без повреждения поверхности предмета, то его лучше оставить – остатки его уйдут во время реставрационной обработки после снятия профзаклеек. На обрабатываемую поверхность сначала наносят тонкий слой пропитывающего раствора или клея пониженной концентрации для лучшего сцепления, и дают слегка подсохнуть. Обычно это не занимает много времени, от 5 до 30 минут, т.к. для клея используются летучие растворители. После этого наносят еще один слой клея, уже нормальной

концентрации, затем накладывают дублировочный материал, который можно слегка прижать к поверхности легкими постукивающими движениями жесткой кисти, смоченной в растворителе. Дублировочный материал удобно накладывать не одним листом, а небольшими квадратиками внахлест так, чтобы углы четырех квадратиков не встречались в одной точке. После полного высыхания слоя клея предмет можно поднимать с грунта. Для нанесения профзаклеек сухим способом мы рекомендуем использовать 20% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон или 8-10% раствор ПВБ в этаноле. В качестве дублировочного материала лучше всего использовать марлю для крупных тяжелых предметов из неорганических материалов, железа и крупногабаритной бронзы; и папиросную, микалентную бумагу, расслоенные бумажные салфетки, чайные пакетики для органических материалов, мелких предметов из цветных металлов, поверхностных повреждений на керамике и камне.

Для нанесения профзаклеек *мокрым способом* просушивать материал предварительно не надо. Подходящий клей наносится на предмет и на обратную сторону дублирующего материала, смазанные клеем поверхности соединяются. Пока предмет мокрый, клей нормально просыхать не будет, но его гелеобразная консистенция и дублирующий материал не позволит фрагментам поверхности разлетаться. По мере высыхания предмета будет высыхать и клей, фиксируя сдублированные профзаклейкой участки. По сравнению с сухим, мокрый способ дает значительно более слабую фиксацию фрагментов, поэтому его целесообразно применять на ослабленном органическом материале или для удержания шелушений. На крупных предметах из металла и керамики профзаклейка мокрым способом будет недостаточно эффективна. Для профзаклеек мокрым способом мы рекомендуем 5-7% раствор декстрина, модифицированного крахмала или КМЦ и расслоенные салфетки, микалентную бумагу или чайные пакетики в качестве дублировочного материала.

Склейка

Обычно склейка фрагментов проводится не в самом раскопе, а уже в полевой или стационарной лаборатории за удобным столом, после очистки, обессоливания и укрепления предметов. Но иногда возникает необходимость провести экстренную склейку фрагментов прямо на раскопе, и эта процедура тоже относится к укреплению находок. Любая склейка фрагментов до удаления загрязнений и укрепления швов будет временной.

Важнейшим требованием при склейке предметов является полная обратимость всех клеевых швов – они должны легко демонтироваться без причинения ущерба памятнику, остатки клея со швов должны также легко удаляться с помощью обычных растворителей. Это требование выдвигается по нескольким причинам. Во-первых, все полимеры стареют и теряют со временем адгезивные свойства, поэтому иногда возникает необходимость заменить клей. Во-вторых, никогда нельзя исключать ошибки при подборе и склейке фрагментов, особенно если их много.

В-третьих, если предметы требуют повторной реставрационной обработки, старая склейка будет этому препятствовать.

Недопустимо склеивать хрупкие и пористые предметы без предварительной пропитки. Неукрепленная структура материала частично деградировавших предметов будет разрушаться даже при высыхании клеевого раствора, так как клей по мере испарения растворителя неизбежно дает усадку, и возникающие между предметом и полимером напряжения будут провоцировать не расхождение клеевого шва, а разрушения самого предмета вдоль клеевого шва (Приложение 3, рис. 25).

Для склейки предметов могут использоваться как гомогенные, так и коллоидные растворы полимеров. Требование низкой вязкости пропиточных растворов не распространяется на клеи, и даже наоборот, клеевые растворы должны быть достаточно вязкими, чтобы не происходило нежелательного растекания по поверхности предметов в процессе склейки и проникновения клея в поры и волокна реставрируемого материала по клеевому шву. Обычно для склейки неорганических и твердых органических материалов используются 30-40% раствор Paraloid B-72 в ацетоне или этиловом спирте, или 8-10% раствор ПВБ в этиловом спирте, для склеивания недостаточно просушенных органических материалов можно при необходимости использовать водные акриловые дисперсии Acrysol WS-24 или Primal WS-24.

Упаковка и подготовка к транспортировке

Основная задача упаковки археологических находок – защита от механических повреждений и неблагоприятных климатических факторов (повышенной влажности, резких температурных колебаний, и пр.), а также от воздействия биологических вредителей. Находки упаковываются с учетом их размеров, вида материала, состояния сохранности. Упаковочная тара должна изготавливаться из доступных материалов и по возможности быть неоднократного использования.

В качестве упаковочных материалов используются микалентная, папиросная, писчая и оберточная бумага, крафт, бумажные салфетки и т.п.; упаковочной тарой могут служить картонные коробки разных размеров, спичечные и папиросные, которые затем укладываются в деревянные или фанерные ящики. Для упаковки может быть использована монтажная пена. В такой упаковке вещи хорошо переносят транспортировку и могут храниться достаточно длительное время. При использовании монтажной пены следует помнить: 1) ни в коем случае не напенивать непосредственно на находки, только через изолирующую прокладку; 2) при распаковке пена разрезается, снять другим способом ее невозможно, поэтому между застывшей пеной и самим предметом должна быть достаточно толстая прослойка, которая защитит находку; 3) при упаковке в монтажную пену влаго- и воздухообмен с окружающей средой будет нарушен, внутри упаковки может создаться парниковый эффект с образованием водного конденсата, что

неминуемо повредит упакованные предметы. Поэтому в пену можно паковать только хорошо просушенные и обработанные в рамках противоаварийной обработки предметы. По этой же причине (возникновение парникового эффекта) следует избегать использовать полиэтилен и другие пластики для упаковки находок, за исключением случаев, когда предметы или комплексы транспортируются в мокром виде с соответствующей обработкой.

Наиболее прочны и удобны коробки из гофрированного картона. Из него изготавливаются также амортизационные прокладки, помещаемые в коробки и ящики. В качестве прокладок можно использовать также древесную стружку, опилки или хлопковую вату, завернутую в микалентную или папиросную бумагу, можно использовать марлевые валики (Приложение 3, рис. 8). Хрупкие вещи нужно укладывать на смятую микалентную или папиросную бумагу и закрывать сверху такой же смятой бумагой.

Металлические предметы категорически запрещается заворачивать в алюминиевую фольгу, так как она образует с металлами гальваническую пару и вызывает возобновление процессов коррозии.

Некоторые находки, особо подверженные разрушению при перепадах температуры и влажности, такие как металлические предметы с активной коррозией, лучше всего упаковать в микросреду с максимально сухими условиями без перепадов в течение длительного времени. Такой способ упаковки можно назвать *«упаковка в сухую микросреду»*. Методика упаковки приведена в Приложении 5 (Приложение 5, IV). Для упаковки и транспортировки находок из органических материалов может потребоваться *влажная микросреда*. Наши рекомендации по упаковке находок во влажную микросреду приведены также в Приложении 5 (Приложение 5, V).

Контроль хранения

Археологические предметы до передачи в музей должны храниться в соответствии с правилами хранения музейных предметов, изложенными в Единых правилах организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций, утвержденных приказом Министерства культуры РФ [Приказ МК РФ от 23.07.2020 г. №827]. В разделе 10 Единых правил указано, что «Хранение музейных предметов осуществляется путем проведения мероприятий, направленных на их долговременную сохранность (как в хранилище, так и в экспозициях), исключающих хищение, разрушение и повреждения, обеспечивающих поддержание в оптимальном физическом состоянии, а также создание благоприятных условий для их изучения и представления» [там же, раздел 10]. Находки должны храниться в специально приспособленных помещениях, оснащенных специальными средствами хранения (стеллажи, шкафы, сейфы, коробки и т.п.); в помещении необходимо поддерживать определенный уровень температурно-влажностного режима (влажность в диапазоне 40-60%, температура в диапазоне 16-25°C для большинства материалов). Контроль температурно-влажностного режима

осуществляется с помощью термогигрометров, результаты замеров фиксируются в специальном журнале два раза в сутки, утром и вечером. Хранение находок должно быть защищено от сквозняков и резких перепадов температуры. Периодически необходимо проводить осмотр состояния сохранности находок: предметы, не прошедшие полный цикл противоаварийной обработки и нуждающиеся в специальном режиме хранения осматриваются ежемесячно; после обработки достаточно проводить осмотр два раза в год после смены отопительного сезона. В случае обнаружения свежих повреждений на памятниках меры по изменению условий временного хранения следует предпринимать незамедлительно. Специальные рекомендации по условиям хранения различных категорий находок даны вместе с рекомендациями по противоаварийной обработке в третьей главе.

Документирование процессов

Документирование состояния сохранности находок и всех этапов полевой консервационной и противоаварийной обработки является обязательной частью работ. При передаче археологических предметов в музей происходит процедура постановки предметов на учет. При регистрации в Главную инвентарную книгу (ГИК) и Книгу поступлений фондов (КП) вносится вся информация о предметах, в том числе материал, техника изготовления, размеры и сохранность предмета на момент поступления [Там же, раздел 4.8]. После постановки на учет в музее на каждый предмет открывается научный паспорт или карточка, форму которого разрабатывает сам музей. В паспорт (карточку) вносится более подробная информация о музейном предмете. В частности, в разработанной системе научного описания Российского этнографического музея помимо графы «Сохранность» присутствуют также графы «Рекомендации по реставрации» (срочная реставрация, консервация, реставрация, косметическая реставрация) и «Реставрация» (описание работ, Ф.И.О. реставратора, организация) [Система научного описания музейного предмета, 2017, с. 16]. Несмотря на то, что система разработана для этнографических памятников, мы находим ее очень удачной и применимой для археологических предметов. В такую форму научного паспорта музейного предмета легко внести все данные по полевой консервации и противоаварийной обработке, что дает уверенность в том, что ценная информация не потеряется.

Методические рекомендации по постановке на учет музейных предметов и их научному описанию среди прочих пунктов дают рекомендации по описанию актуальной сохранности [Система научного описания музейного предмета, 2017, с. 42-43; Описание вещественных музейных предметов, 2022, с. 22]. Для постановки на учет археологических предметов издано отдельное научно-методическое пособие, где также даются рекомендации по описанию сохранности [Воробьева, 2019б, с. 66]. К сожалению, все рекомендации ограничиваются односложными словами и короткими предложениями, которые не отражают объективно

состояние сохранности археологических предметов, что может послужить одной из причин их дальнейшего разрушения в силу того, что предметам не уделяется должное внимание в процессе хранения. Для археологического предмета очень важно в сохранности отметить все активные процессы химических изменений, которые ведут к быстрому разрушению предметов.

В процессе полевых консервационных и противоаварийных работ на каждый предмет, проходящий обработку, необходимо открыть «Протокол противоаварийной обработки» в бумажном или электронном виде, в котором фиксируются изменения состояния сохранности предмета и все мероприятия, которые с ним проводились. Вся информация, зафиксированная в процессе полевой и противоаварийной обработки, потребуется для последующей реставрации (в случае необходимости) и обеспечения надлежащих условий хранения уже в музейных условиях. Протокол противоаварийной обработки должен содержать следующую информацию:

1. *Дата.* Предпочтительно, чтобы был зафиксирован каждый этап обработки, но достаточно будет указать дату начала и дату окончания процесса.
2. *Учетные данные:* полевой шифр, название, материал, техника изготовления, размер (указывается в сантиметрах по трем измерениям).
3. *Условия обнаружения.* Кратко описываются основные параметры погребенных условий, в которых обнаружен предмет: сухие, влажные или мокрые; тип почв и его механический состав; кислотность среды (для измерения кислотности среды необходимо сделать водную вытяжку из почвенной пробы и провести измерения с помощью электронного рН-метра); наличие гниющей органики, колоний насекомых, разветвленной корневой системы и пр.
4. *Сохранность на момент обнаружения.* Кратко описывается состояние сохранности предмета с указанием наиболее существенных моментов: загрязнения, целостность формы, повреждения и утраты (следует сразу различать повреждения и утраты, полученные в период бытования, в период археологизации или в процессе извлечения из грунта), характеристика физического состояния предмета (мокрый/сухой, пористость, расслоение, шелушение, деформации, склонность к осыпанию и пр.), признаки активного разрушения (в данном случае указываются признаки разрушения, появившиеся уже после извлечения предмета из земли, т.н. «моментальные» разрушения).
5. *Категория исторической значимости.* Эта информация определит порядок передачи предмета в музейное хранение и в дальнейшем на реставрацию.
6. *Проведенные реставрационные мероприятия.* Можно указывать кратко, последовательно по пунктам. Желательно указывать время, затраченное на обработку, и количество циклов. Информация необходима для мониторинга состояния предметов при хранении.

7. *Использованные материалы и растворы.* Эти сведения должны сопровождать предмет, если он попадет на повторную реставрацию. Информация также необходима для мониторинга состояния предметов при хранении.
8. *Актуальная сохранность.* Кратко описывается состояние предмета после проведенных мероприятий по противоаварийной обработке: характер поверхности (удалены загрязнения, нанесено консервационное покрытие, предмет укреплен пропиткой/профзаклейкой, проведена склейка из фрагментов и пр.).
9. *Фотофиксация.* Необходимо приложить фотографии предмета до и после обработки.
10. *ФИО сотрудника, проводившего обработку.* Эта информация может понадобиться для уточнения деталей при последующей обработке предмета.

В данной главе общая методика полевой консервации и противоаварийной обработки археологических предметов впервые стали темой самостоятельного исследования. Работы по полевой консервации и противоаварийной обработке разделяются на три этапа – подготовительный, полевой и стационарный. На каждом этапе решается свой круг задач, конечной целью которых является физическое сохранение всех археологических находок и исторического контекста, связанного с ними.

Основной задачей первого этапа является формирование материально-технической базы для выполнения полевых консервационных и противоаварийных работ. В работе впервые систематизированы критерии подбора материалов для полевой консервации, проанализирован необходимый инструментарий, определены требования по материалам и оснащению полевой и стационарной лабораторий – все вместе они создают условия для формирования материально-технической базы с учетом универсальности, доступности и относительно низкой стоимости необходимых ресурсов. Приведенный в главе перечень полимеров для укрепления и консервации, их краткая характеристика и описание области применения, позволяют избежать ошибок в подборе пропиточных и клеевых составов для обработки археологических находок.

Для второго этапа предлагаемая нами методика полевой консервации учитывает особенности материала находок (органические или неорганические) и предлагает последовательный алгоритм действий от расчистки в раскопе до упаковки и подготовки к транспортировке в условиях полевого лагеря. Отдельно оговариваются правила отбора образцов для последующих естественно-научных исследований. Обязательным этапом полевых работ является документирование всех операций с указанием применяемых материалов, концентраций растворов и фотофиксацией.

Третий этап подразумевает, что основные работы проводятся в стационарных условиях во время камеральной обработки находок. Впервые вводится в научный оборот методика

противоаварийной обработки археологических предметов в период домузейного хранения. Как и с полевой консервацией, методика подразумевает последовательный алгоритм действий, первыми и важными из которых являются осмотр и сортировка находок по материалам, исторической значимости и сохранности. Подобная сортировка облегчает процедуру последующей противоаварийной обработки массовых находок и позволяет выбрать наиболее подходящий метод стабилизации состояния сохранности для индивидуальных находок. В рамках описания алгоритмов противоаварийной обработки детально рассматриваются методы очистки от загрязнений, последовательность их применения и ограничения по материалам; даются рекомендации по препаратам для антисептической обработки и сфера их применения; приводятся методы тестирования водорастворимых солей и порядок обессоливания; рассматриваются различные виды сушки и определяется область применения для каждого вида; подробно описываются типы и техники укрепления ослабленных находок, оговариваются условия и возможности их применения; даются рекомендации по склейке фрагментов с указанием допустимых клеев; рассматриваются способы упаковки и определяются условия хранения. Особый акцент сделан на документальном сопровождении всех консервационных работ как важном источнике информации по сохранности находок в свете их дальнейшей передачи в Музейный фонд РФ.

Итогом применения общей методики противоаварийной обработки будет возможность передачи массового археологического материала и многих индивидуальных находок на постоянное музейное хранение без необходимости проведения лабораторных реставрационных работ. Обеспечение сохранности предметов в этом случае будет определяться только контролем их хранения.

Глава 3

СОХРАННОСТЬ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК И МЕТОДЫ ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ И ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ОБРАБОТКИ

В процессе подготовки нашей работы мы проанализировали основные опубликованные на сегодняшний день методы полевой обработки археологических находок, отечественные, начиная с учебников А.А. Спицына и В.А. Городцова, и зарубежные, опубликованные с 1986 г. Краткое изложение рекомендуемых авторами методов обработки и материалов для консервации, а также общие рекомендации по организации полевой лаборатории, приводятся в сводной таблице в Приложении 6. За редким исключением, все рекомендации авторов сводятся к следующему алгоритму полевых консервационных работ: расчистка, укрепление, контролируемая сушка, упаковка. Далее все предметы рекомендовано передавать реставраторам. Во всех рекомендациях не учитывается период домوزهеного хранения археологических находок, во время которого происходит интенсивное разрушение предметов. Мы считаем, что мер по полевой консервации недостаточно, чтобы обеспечить сохранность находок. В зону ответственности археологов в период домوزهеного хранения входит также первичная консервационная обработка и контроль хранения находок.

Методы противоаварийной обработки археологических находок, приведенные в данной главе, разработаны на основе анализа опубликованных рекомендаций реставраторов соответствующих направлений по материалам, и на основе личного более чем тридцатилетнего опыта автора данного исследования. В исследовании также учитывалась информация, почерпнутая из личного общения с профильными специалистами. В рамках общей концепции сохранения материальной составляющей археологических находок и информационного наполнения, скрытого в продуктах распада и деградации предметов, мы предлагаем дифференцированный подход к обеспечению сохранности различных категорий находок с учетом особенностей их разрушения в погребенном состоянии и в постраскопочный период.

3.1. МЕТАЛЛЫ

Археологическая сохранность металлов

Проблема сохранности археологического металла неоднократно обсуждалась в отечественной и зарубежной литературе, где предлагались схемы и классификации сохранности [Елкина и др., 1987, с.13; Сронун, 1990, р.182, 205, 220; Шемаханская, 2015, с. 123, 128]. В данном исследовании мы предлагаем разработанную нами систему классификации сохранности археологических

металлов, сделанную на основе собственных наблюдений и практики реставрационной работы, в которой учитывается опыт предыдущих исследователей.

Все металлические предметы начинают подвергаться коррозионному разрушению еще в период бытования. Сначала на металле формируется окисная пленка (патины), выполняющая защитную функцию, потом поверх этой пленки начинают образовываться продукты коррозии, которые частично разрушают окисную пленку и проникают вглубь предмета в виде язв, питтингов или пятен коррозии, делая поверхность неровной, как будто протравленной. Иногда в древности поверхность предметов защищали покрытием (серебрение, золочение, лужение и пр.) или наносили орнамент из другого металла (инкрустация, тауширование, аппликация и пр.), и тогда коррозионный процесс развивается уже под декоративным слоем. После попадания металлического предмета в более агрессивную среду погребенных условий, все коррозионные процессы усиливаются многократно. Для оценки состояния сохранности археологических металлических предметов целесообразно использовать понятие «*археологическая сохранность*» [Буршнева, 2023, с. 97].

Особенность коррозионного разрушения археологических памятников заключается в том, что на предметах, длительное время без движения находящихся в погребенных условиях, процесс формирования продуктов коррозии развивается очень компактно и довольно медленно. В силу специфики своего формирования, продукты коррозии после их образования не мигрируют с поверхности в окружающую среду, а остаются на месте, формируя плотные кристаллические структуры, которые постепенно замещают собой металл, сохраняя при этом форму погребенных предметов.

Процесс минерализации

Процесс замещения металла его продуктами коррозии в реставрации называется минерализацией. *Минерализация металла* – медленное коррозионное разрушение металла в погребенных условиях, при котором происходит образование коррозионных минералов, постепенно замещающих металлическую матрицу (ядро). Сам металлический артефакт постепенно превращается в коррозионный минерал, часто сохраняющий первоначальную форму предмета.

Как и любой коррозионный процесс, минерализация начинается с образования на поверхности предмета тонкой оксидной пленки, или пленки первичного окисления, которая надежно фиксирует *оригинальную поверхность предмета*, сохраняющуюся в большинстве случаев в толще коррозионных наслоений на археологических находках (Приложение 1, схема 7.1). Чаще всего эта пленка формируется еще во время бытования предмета, до того, как тот попадет в землю.

После попадания металлического предмета в погребенные условия усиливаются процессы электрохимической коррозии. Из окружающего предмет грунта сквозь поры, микротрещины и капилляры в пленке первичного окисления внутрь предмета начинают проникать различные

анионы, самыми опасными из которых являются отрицательно заряженные ионы кислорода, хлора и серы (Приложение 1, схема 7.2). В первую очередь анионы указанных веществ вступают во взаимодействие с катионами металла на самых слабых участках – по границам зерен и фаз металла. Таким образом, идут процессы развития межкристаллитной и избирательной (селективной) коррозии. Положительно заряженные ионы металла – катионы – тоже вымываются сквозь оксидную пленку, вступая в реакцию с элементами окружающей среды уже на поверхности предмета, где образуются вторичные продукты коррозии, постепенно формирующие *вторичную минеральную корку*. Сама пленка первичного окисления тоже не остается неизменной, она постепенно утолщается, «растет» вглубь металла, сохраняя оригинальную поверхность предмета – пленка превращается в *первичную минеральную корку* (Приложение 1, схема 7.3). Процесс минерализации будет продолжаться, пока весь металл не заменится его продуктами коррозии, то есть пока предмет не окажется полностью минерализован (Приложение 1, схема 7.4) [Буршнева, 2016, с. 39; Буршнева, 2-23, с. 98-100].

Активная коррозия

Для археологических металлических предметов можно выделить несколько степеней минерализации, а иногда и групп сохранности, в зависимости от того, в каких условиях развивался процесс и на какой стадии он остановился. Степени сохранности могут варьировать от образования оксидной пленки до полной минерализации металла. В погребенных условиях в какой-то определенный момент времени между предметом и окружающей средой устанавливается динамическое равновесие, когда коррозионные процессы затормаживаются настолько, что их можно условно считать остановившимися. Поэтому во время раскопок довольно часто из земли извлекаются металлические находки, лишь слегка тронутые коррозией, даже после того, как пролежали в земле несколько сотен лет. Но известны случаи, когда хорошо сохранившиеся на первый взгляд предметы буквально рассыпаются в пыль всего за несколько дней после их извлечения из земли. Это происходит потому, что при резком изменении установившегося равновесия все коррозионные процессы активизируются в связи с нарушением привычного температурно-влажностного и кислородного режима. Особенно чувствительны к подобного рода скачкам предметы с активной коррозией.

Активная коррозия на археологических предметах может не проявить себя в трех случаях:

- если в структуре минеральных корок не содержится активатора коррозии;
- если предмет полностью минерализован и металлическое ядро в нем не сохранилось: нет металла – нет коррозии;
- если на частично минерализованных предметах образовались настолько плотные минеральные корки, что они ни при каких условиях не пропускают кислород и влагу к металлическому ядру – крайне редкий случай сохранности.

Активная коррозия встречается на археологических предметах из железа, медных сплавов и свинца. Она редко проявляет себя на только что извлеченных из земли предметах; для того, чтобы активная коррозия стала очевидна, должно пройти какое-то время, от нескольких дней до нескольких месяцев. Чаще всего этот вид разрушения металла проявляет себя с началом отопительного сезона, когда показатель относительной влажности в помещении резко падает, в результате чего в порах минеральных корок образуется конденсат влаги. Распознать активную коррозию можно по диагностическим признакам. Для каждого металла существует свой, вполне определенный набор таких признаков [Буршнева, Сенаторова, 2021, с. 242-248; Буршнева, 2023, с. 100-105].

Активная коррозия железа

Активную коррозию железа вызывает ион хлора. Хлор образует с железом водорастворимые соли, которые очень гигроскопичны, и при взаимодействии с влагой воздуха образуют на поверхности предметов влажные капли, окрашенные в желтый или коричневый цвет. Это является диагностическим признаком активной коррозии железа.

На археологических предметах ионы хлора, как правило, присутствуют в составе минеральных корок в виде водорастворимых хлоридов железа или удерживаются оксигидратом железа рыже-бурым минералом акаганеитом [Gilberg, Seeley, 1981, p. 50-56; Turgoose, 1985a, p. 13-18; Turgoose, 1993, p. 35-53]. Образование на поверхности предметов и в трещинах минеральной корки порошкового акаганеита также является диагностическим признаком активной коррозии археологического железа. Для активизации иона хлора достаточно относительной влажности от 18% [North, Pearson, 1978, p.174-186]. Кислород для железа служит катализатором коррозии, его присутствие для развития процесса активной коррозии обязательно наравне с влагой.

Активная коррозия меди и сплавов

Как и на железных предметах, активную коррозию медных сплавов вызывает ион хлора. На археологических предметах из медных сплавов хлор способен образовывать два соединения: водорастворимый хлорид меди(I) CuCl_2 ярко-зеленого цвета и нерастворимый в воде, но неустойчивый во влажном воздухе хлорид меди(II) CuCl – минерал нантокит белого, переходящего в серый цвета, слегка вязкий на ощупь, который осаживается на поверхности металла под минеральными корками. В присутствии кислорода и влаги нантокит преобразуется в основные хлориды меди атакамит или параатакамит – ярко-зеленый рыхлый порошок, который и служит диагностическим признаком активной коррозии на археологических предметах из медных сплавов [Organ, 1977, p.125-129]. Сами по себе основные хлориды меди устойчивы, не реагируют ни с кислородом, ни с влагой. Однако, имея рыхлую структуру, они полностью проницаемы для молекул воды и кислорода и, соответственно, не способны создать защитного барьера, поэтому процесс разложения нантокита самопроизвольно не остановится. Образуясь на поверхности

металлического ядра, основные хлориды меди занимают больший объем в пространстве, чем нантоцит, и способны разорвать предмет. Относительная влажность, при которой хлориды меди остаются стабильными, не должна превышать 45% [Шемаханская, 2015, с.122].

Активная коррозия свинца

Активаторами коррозии для свинцовых предметов служат пары органических кислот, прежде всего уксусной и муравьиной, дающие водорастворимые ацетаты и формиаты свинца, а также углекислый газ. При этом органические кислоты реагируют не только с металлическим свинцом, но также способны растворять защитные пленки, состоящие из оксидов и карбонатов свинца, формируя водорастворимые соли. В присутствии углекислого газа, кислорода и влаги, ацетаты свинца довольно быстро переходят в белый карбонат свинца в виде рыхлых порошкообразных образований на поверхности и в трещинах предметов. При этом снова высвобождается уксусная кислота, способная вступать в реакцию со свинцом и его соединениями. Реакция будет идти по кругу, пока любые следы уксусной кислоты не окажутся удаленными из зоны реакции. Образующийся в ходе реакции порошкообразный белый карбонат свинца не выполняет никаких защитных функций и служит диагностическим признаком активной коррозии свинца.

Углекислый газ выступает не только как катализатор активной коррозии свинца. Углекислый газ способен растворяться в воде с образованием раствора угольной кислоты. При повышенной влажности, когда на предметах из свинца оседает тончайшая пленка влаги, образовавшийся в присутствии углекислого газа раствор угольной кислоты будет растворять защитные карбонатные пленки и реагировать с металлическим свинцом, формируя те же рыхлые порошковые отложения белого карбоната свинца на поверхности предметов [Turgoose, 1985b, p.15-26; Буршнева, Козлова, 2021, с. 235-241].

Разрушения находок из металла в погребенном состоянии и в постраскопный период

В погребенных условиях металлические предметы могут находиться на любой стадии минерализации – от тонкой окисной пленки до полного превращения в минерал. Железные предметы корродируют активнее, чем предметы из цветных металлов, и минерализация у них, как правило, сильнее. Развитие коррозии возможно, только если в предмете сохранилось металлическое ядро. Ускоренное развитие коррозии будет происходить при наличии активатора коррозии. Полностью минерализованные предметы реагируют на изменение условий окружающей среды подобно минералам, из которых они и состоят после завершения коррозионного процесса.

Общая методика полевой консервации и противоаварийной обработки археологического металла

Разработанная нами методика полевой консервации и противоаварийной обработки металлических предметов основана на анализе сохранности и выделении стадий и групп

сохранности для находок из железа, медных сплавов, свинца и серебра, отраженных в публикациях и докладах. Методика отработана во время полевых работ в различных археологических экспедициях.

Вопреки распространенному мнению о простоте извлечения металлических предметов из раскопа, мы считаем, что уделять внимание сохранению металлических предметов следует еще на стадии расчистки и извлечения из грунта. Настоятельно не рекомендуется начинать расчистку металлических предметов прямо в раскопе, особенно если на них присутствуют рыхлые сыпучие продукты коррозии, или предмет фрагментирован, или на нем началось отшелушивание минеральных корок – такие работы требуют времени и удобного положения за столом. В раскопе достаточно оконтурить предмет с помощью ножа или скальпеля, аккуратно сняв с поверхности излишки грунта с помощью того же скальпеля – флейцем или кистью можно непроизвольно смахнуть мелкие фрагменты. Нахождение металлических предметов на грунте крайне нежелательно, почвенная влага активизирует коррозионные процессы. Лучше всего металлический предмет снять с грунта сразу после его раскрытия, а удаление почвенных загрязнений, просушку и укрепление предмета проводить уже в полевой лаборатории. А.В. Кирьянов и М.С. Шемаханская рекомендуют сильнокоррозированные и распадающиеся на части предметы снимать с помощью разъемных гипсовых чехлов, а особо хрупкие предметы укреплять в раскопе с помощью синтетических смол [Кирьянов, 1960, с.11-12; Елкина и др., 1987, с.17]. И.В. Окунева описывает опыт изготовления жесткого подъемного чехла из бинтов, пропитанных парафином [Окунева, 2004, с. 43-46]. Мы считаем, что извлекать хрупкие и фрагментированные предметы из земли лучше всего на грунтовом блоке, аккуратно подрезая грунт с помощью металлического листа. Если находка крупная, грунтовый блок можно предварительно укрепить с помощью гипсовых бинтов. Если извлечение на грунтовом блоке невозможно, то можно укрепить предметы пропиткой, предварительно тщательно просушив с помощью самодельных минижаровниц, иногда бывает необходимость нанести профзаклейку прямо в раскопе [Буршнева, 2004, с. 27-28]. В укреплении на грунте нуждаются металлические предметы следующей сохранности:

- сильно минерализованные, расслаивающиеся предметы;
- фрагментированные предметы;
- предметы, изготовленные в сложной технике (с зернью, инкрустацией, плакированные), когда в результате коррозии нарушена связь отдельных элементов;
- предметы, на поверхности которых сохранились следы других материалов.

После доставки в полевую лабораторию необходимо как можно скорее просушить предмет, даже если это было уже сделано в раскопе – в наслоениях на предмете может остаться влага. Сушат металлические предметы при температуре 90-100°C с использованием сушильного шкафа

или строительного фена. Полевой вариант просушки металла – в эмалированной кастрюле (использование алюминиевой или стальной посуды запрещено, т.к. может спровоцировать развитие электрохимической коррозии) на электрической плитке с минимальным нагревом или на горячих углях. А.А. Аристов обращает внимание, что нельзя допускать воздействия на предмет открытого пламени. Как альтернативный вариант сушке нагревом он предлагает сушку погружением в растворители [Аристов, 2023, с. 4-8]. Для укрепленных в раскопе находок может потребоваться дополнительная пропитка. Удаление загрязнений и продуктов коррозии следует проводить только после обследования предмета и определения степени его сохранности – в некоторых случаях очистить предмет без повреждений может только профессиональный реставратор или археолог, прошедший специальную подготовку. После противоаварийной обработки упаковывать металлические предметы следует только в бумажные пакеты и картонные коробки, не следует использовать полиэтиленовые пакеты Zip-Lock – в них может образовываться конденсат влаги. В случае создания сухой микросреды для упаковки используется высокобарьерная пленка.

3.1.1. Железо

Сохранность археологических предметов из железа

Для железа различают пять стадий минерализации, археологические предметы характеризуются тремя последними стадиями (Приложение 1, Схема 8) [Буршнева, 2013, с. 230-233]. На третьей стадии сохранности сформировавшаяся первичная корка еще очень тонкая, но на сломках ее уже можно различить невооруженным взглядом – толщина корки достигает 1-2 мм. Вторичная минеральная корка также еще довольно тонкая, но к ней уже могут пристать пропитанные окислами железа остатки органики и частицы почвы. Утрата первичной минеральной корки с оригинальной поверхностью предмета может произойти в процессе его залегания в земле или уже после извлечения. Ее на этой стадии сохранности нежелательна, но и не катастрофична, потому что оставшееся металлическое ядро еще сохраняет форму самого предмета.

Четвертая стадия сохранности является самой опасной для целостности предмета (Приложение 3, рис. 9). На этой стадии первичная минеральная корка сформировалась уже далеко вглубь предмета и достигает значительной толщины, но металлическое ядро еще сохранилось, хотя уже не отражает оригинальную форму изделия. Сам предмет начинает увеличиваться в объеме, как за счет роста вторичной минеральной корки, так и вследствие коррозии металлического ядра. На этой стадии сохранности утрата первичной минеральной корки может привести к полной утрате первоначальной формы предмета. В постраскопочный период процесс коррозии будет продолжаться, его интенсивность значительно усилится вследствие изменения условий окружающей среды.

На пятой стадии железный предмет полностью минерализован, металлическое ядро не сохранилось, и, с химической точки зрения, его можно считать стабильным, так как нечему больше коррозировать. Единственное, что может угрожать такому предмету, это механическое разрушение. Как правило, полностью минерализованные предметы извлекают из земли в виде кома, форма их скрыта вторичной коррозионной коркой. Но и первичная минеральная корка (а точнее – сам минерализованный предмет) сильно увеличилась в объеме и растрескалась. Такие предметы иногда невозможно достать из грунта без потерь. Для того, чтобы сохранить подобные находки, с ними иногда приходится начинать работать еще в раскопе, извлекать такие предметы необходимо после предварительного укрепления, чтобы сохранить взаимное расположение всех фрагментов.

После извлечения железных предметов третьей и четвертой стадии сохранности из земли, вследствие скачкообразного изменения условий окружающей среды коррозия активизируется и начинает проявлять себя в виде вздутий и отслоений минеральной корки, свежих трещин и утрат, иногда предмет распадается на фрагменты (Приложение 3, рис.10). на поверхности металлического ядра формируется минерал акаганеит [Там же, с. 230-231] в виде рыже-бурого, иногда желтого порошка, и провоцирует отслоения первичной минеральной корки вместе с оригинальной поверхностью (Приложение 3, рис. 11). Процессы разрушения возможны даже при относительно низких показателях влажности.

Методы противоаварийной обработки железных предметов

Перед тем, как выбрать метод противоаварийной обработки для железного предмета, необходимо определить его степень минерализации. Проверить наличие металлического ядра на железных предметах можно с помощью магнита: полностью минерализованный предмет на магнит практически не реагирует. Железо более всех других металлов подвержено активной коррозии, провести полноценную стабилизацию таких предметов в полевых условиях и без специальной подготовки невозможно, поэтому все мероприятия по противоаварийной обработке частично минерализованных железных предметов будут носить временный характер.

Большинство железных предметов на III стадии сохранности достаточно просушить и упаковать в бумажный пакет или коробку, в редких случаях, когда тонка минеральная корка на поверхности предмета растрескалась и отшелушивается, или же на поверхности очевидны следы декоративной обработки в виде инкрустации, плакирования, амальгамирования и т.п., предмет можно фрагментарно укрепить с помощью профзаклейки марлей [Буршнева, 2010, с. 414-418]. Все железные предметы IV стадии сохранности лучше полностью закрыть марлевыми профзаклейками (Приложение 3, рис. 12), т.к. они могут в процессе хранения и транспортировки осыпаться с предмета под действием активной коррозии. Для укрепления перед профзаклейкой рекомендуется использовать 10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в

пропорции 1:1, для профзаклейки – 30% раствор того же полимера в тех же растворителях. Профзаклейка сохранит физическую целостность предметов, но не спасет их от коррозии. Чтобы затормозить коррозионный процесс все железные предметы с активной коррозией рекомендуется упаковывать в сухую среду или в вакуум.

Полностью минерализованные железные предметы не следует расчищать от наслоений без специальной подготовки. Хотя коррозионные процессы на них развиваться уже не будут, они все равно могут легко рассыпаться на фрагменты по причине хрупкости и ломкости. Такие предметы в рамках противоаварийной обработки необходимо укреплять методом пропитки, в некоторых случаях имеет смысл нанести профзаклейку. Для укрепления полностью минерализованного железа рекомендуется использовать сначала 5%, потом 10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1, для профзаклейки – 30% раствор того же полимера и марлю. Иногда все процедуры по укреплению полностью минерализованного железного предмета приходится проводить прямо в раскопе, предварительно просушив находку с помощью самодельных минижаровниц (Приложение 3, рис.3).

Условия хранения железных археологических предметов

Вопрос постраскопного хранения археологического железа с активной коррозией неоднократно обсуждался в специальной литературе и других источниках. Некоторые авторы рекомендуют хранить такие находки в различных щелочных растворах вплоть до передачи на реставрацию [Cronyn, 1990, p.196-198; Sease, 1994, p.65; Muros, 2011, sl.8]. Однако большинство исследователей склоняется к мысли, что археологическое железо до реставрационной обработки лучше хранить в запечатанных герметичных упаковках с влагопоглотителями, в бескислородной среде или в вакууме [Елкина др., 1987, с. 11; Cronyn, 1990, p.198; Sease, 1994, p.66; Muros, 2011 sl.8; Аристов, 2023, с. 4-8]. Для хранения нестабилизированного железа относительная влажность не должна превышать 12-18% [Muros, 2011, s.26; North, Pearson, 1978, p.174-186]. Запрещается упаковка металлических предметов в фольгу [Елкина и др., 1987, с. 19]. Все археологическое железо очень чувствительно к скачкам влажности, которые неразрывно связаны со скачками температур. При отсутствии возможности немедленно начать стабилизирующую процедуру, для сохранности железных находок оптимальным решением будет хранение в сухой среде или в вакууме до начала стабилизирующей обработки. После стабилизации археологическое железо можно хранить при стандартных условиях музейного хранения: влажность в диапазоне 40-60%, и стабильная температура в диапазоне 16 - 25° С для большинства материалов [Приказ МК РФ от 23.07.2020 г. №827].

3.1.2. Медные сплавы

Сохранность археологических предметов из медных сплавов

Согласно нашим наблюдениям, все археологические находки из медных сплавов можно условно разбить на три группы сохранности – А, В и С (Приложение 1, схема 9) [Буршнева, 2016, с. 39–45]. Первая степень сохранности для любой группы будет одинаковой – образование пленки первичного окисления, которая в дальнейшем процессе минерализации будет отмечать оригинальную поверхность предмета. После образования первичной пленки процесс минерализации находок из медных сплавов будет зависеть от того, в каких условиях предмет окажется погребен. В некоторых почвах оксид меди, образующий пленку первичного окисления, окажется неустойчив и постепенно перейдет в другие соединения меди (основные хлориды или основные карбонаты), из которых и будут формироваться минеральные корки. В условиях благоприятных для формирования оксида меди, пленка первичного окисления будет увеличиваться вглубь предмета, постепенно замещая собой металл.

Археологические находки из медных сплавов *группы сохранности А* происходят в основном из засушливых районов, где преобладают щелочные почвы. Особенностью группы сохранности А является то, что первичная минеральная корка на предметах из медных сплавов состоит из оксида меди(II) куприта – минерала кирпично-красного цвета. На первых этапах первичная минеральная корка плотная, довольно равномерная, хорошо прилегает к металлическому ядру и защищает его от воздействия окружающей среды. В дальнейшем, по мере роста, купритная корка становится более хрупкой, пронизанной сетью капилляров и микротрещин, по которым вглубь предмета проникают вещества, способные активно взаимодействовать с металлом, образуя неустойчивые соединения меди. Конечным итогом процесса минерализации является полное замещение металла купритом, это IV стадия. Поверх первичной минеральной корки, отделенная от нее оригинальной поверхностью предмета, постепенно растет вторичная минеральная корка. Обычно вторичная корка более хрупкая, пористая, к ней примешаны частицы грунта и остатки органики, окружавшие предмет, цвет ее колеблется между различными оттенками зеленого и синего с включением красного, желтого и коричневого. Только для предметов группы сохранности А возможно наличие активной коррозии (Приложение 3, рис. 13). Так как медные сплавы лучше сопротивляются воздействию окружающей среды, активная коррозия на них присутствует далеко не всегда, обычно ее находят на предметах из сильно засоленных почв.

Археологические находки из медных сплавов *группы сохранности В* происходят в основном из лесных и гористых районов с кислыми почвами. Для этой группы нехарактерна межкристаллитная коррозия. Кирпично-красной минеральной корки куприта на предметах этой группы сохранности не обнаружено, и первичная, и вторичная корки состоят из солей меди

различных оттенков зеленого и голубовато-зеленого цветов. Оригинальная граница предмета, тем не менее, достаточно хорошо сохраняется между корками, которые мало различаются по составу продуктов коррозии, но визуально легко разделяются по форме и плотности (Приложение 3, рис. 14). В отличие от группы сохранности А, вторичная коррозионная корка предметов группы сохранности В может быть более плотной и твердой, также имеет включения частиц почвы и органики, по цвету варьирует между различными оттенками зеленого и синего, но имеет более темные тона, чем первичная корка. Первичная корка на предметах этой группы сохранности очень слабая, состоит из порошкообразных продуктов коррозии и имеет слабое сцепление с металлическим ядром. Вторичная корка как будто лежит на «подушке» из сыпучих минералов, и по этой причине легко откалывается вместе с оригинальной поверхностью, обнажая участки более светлой по оттенку первичной корки, которая, в свою очередь, начинает немедленно осыпаться.

Археологические находки из медных сплавов *группы сохранности С* встречаются в специфических погребенных условиях – во влажных плотных почвенных отложениях, насыщенных остатками неразложившейся органики – во время раскопок таких грунтов ощущается легкий запах сероводорода. Возможно, именно сероводород является причиной развития данного вида коррозии [Duncan, Ganiaris, 1987, p.109-118]. Отличительной особенностью данного типа коррозии является то, что на памятниках, недавно вынутых из земли, практически не встречается продуктов коррозии меди зеленого цвета – все сульфиды меди имеют черный, темно-коричневый или золотистый цвет (Приложение 3, рис. 15). Минеральные корки сульфидов меди, покрывающие предмет, очень пористые, хрупкие, цвет их колеблется от темно-коричневого до черного и синевато-черного. Со временем сульфидные пленки и корки могут окисляться и приобретать зеленый цвет, этот процесс существенно ускоряется во влажной атмосфере.

В постраскопочный период на медных сплавах группы сохранности А может начать развиваться активная коррозия. Такая опасность существует в основном для предметов из южных районов, где сухой жаркий климат и малое количество осадков. Признаками активной коррозии являются ярко-зеленые очаговые образования порошковых продуктов коррозии меди на поверхности предметов.

Методы противоаварийной обработки предметов из медных сплавов

Для предметов из медных сплавов, перед тем как выбрать метод противоаварийной обработки, необходимо определить их группу сохранности. В целом медные сплавы, как и другие цветные металлы, сохраняются в погребенных условиях намного лучше, чем железо, они редко доходят до полной минерализации, первичные минеральные корки чаще всего довольно тонкие и хорошо повторяют рельеф и контуры предметов.

На предметах *группы сохранности А*, физически более прочных, чем другие группы сохранности, в рамках противоаварийной обработки можно удалить осыпающиеся почвенно-коррозионные наслоения с поверхности предметов методом сухой механической очистки жесткой щетинной кистью или с помощью бормашины и щетинной (в некоторых случаях можно использовать мягкую стальную) крацовочной щетки, более серьезные методы расчистки не рекомендуется применять без специальной подготовки. Следует помнить, что продукты коррозии меди токсичны, вызывают неприятное сладковатое ощущение в дыхательных путях, поэтому расчистку надо проводить в респираторе, в хорошо проветриваемом помещении. Довольно часто на бронзовых предметах группы А встречаются плотные бородавчатые наросты, имеющие слоистую структуру [Robbiola et al., 1988, p. 205-215] – срезать и скалывать такие наросты самостоятельно не рекомендуется, под наростами часто присутствуют глубокие полости. То же самое можно сказать про расслоения первичной минеральной корки, также встречающиеся на предметах группы А – их удаление может привести к утрате оригинальной поверхности. Среди находок этой группы иногда встречаются предметы тонкие и полностью минерализованные – они довольно хрупкие, могут быть сильно фрагментированы. Такие предметы надо сушить прямо в раскопе и снимать с предварительным укреплением и профзаклейкой. Для сушки можно использовать минижаровницы, в жарком сухом климате предметы высыхают самостоятельно. Для укрепления перед профзаклейкой рекомендуется использовать сначала 5%, потом 10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1, для профзаклейки – 30% раствор того же полимера. Для крупных предметов для профзаклейки лучше использовать марлю, для мелких – папиросную или микалентную бумагу.

Самая большая проблема с медными сплавами группы сохранности А – это возможное наличие активной коррозии. Чтобы эффективно стабилизировать активную коррозию на медных сплавах необходимо пройти специальное обучение по реставрации археологических металлов. В полевых условиях такие предметы рекомендуется сушить в сушильном шкафу или строительным феном и упаковывать в сухую среду.

Предметы из медных сплавов *группы сохранности В* имеют очень хрупкие минеральные корки, которые склонны осыпаться по мере высушивания предметов, они очень чувствительны к перепадам температур и к вибрациям при транспортировке. Поэтому находки этой группы сохранности лучше всего полностью расчищать и консервировать в рамках противоаварийной обработки еще в полевых условиях. Проводить расчистку следует только ручным инструментом, с помощью скальпеля аккуратно удаляя почвенно-коррозионные загрязнения с поверхности, иногда помогая себе мягкой синтетической кистью. При расчистке следует помнить, что удаленное обратно не вернется, поэтому лучше не дочистить, чем перечистить. Просушку лучше осуществлять в сушильном шкафу, строительный фен можно применять со слабым потоком

воздуха. Все предметы группы сохранности В после просушки необходимо укреплять пропиткой раствором Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1, сначала сделать две пропитки 3%-ным раствором, потом пропитывать 5%-ным раствором до полного укрепления. Сильно минерализованные, фрагментированные и осыпающиеся предметы лучше сушить и пропитывать прямо в раскопе.

Предметы из медных сплавов *группы сохранности С* склонны утрачивать оригинальную поверхность еще в погребенных условиях – выявить ее в процессе расчистки практически невозможно, первичная минеральная корка черного цвета очень хрупкая и осыпается сразу до металлического ядра. Такие предметы следует сразу просушить и законсервировать таким же способом, как и для группы В. Почвенные наслоения, если таковые имеются на поверхности, можно снять после пропитки с помощью скальпеля и тампонов с ацетоном.

Условия хранения археологических предметов

из медных сплавов

Археологические медные сплавы не так чувствительны к резким скачкам влажности, как железо, но активная коррозия при высокой влажности развивается очень интенсивно. Для предметов без активной коррозии рекомендуется хранение при влажности не более 75% в плотно закрытых коробках, предметы с «бронзовой болезнью» лучше хранить в герметичных упаковках с силикагелем, в бескислородной среде или в вакууме [Снопун, 1990, р.227-229]. Ванесса Мурос указывает, что при хранении цветных металлов относительная влажность не должна превышать 35% [Muros, 2011, sl.26]. По отечественным нормативам стабилизированные предметы из медных сплавов, также как и археологическое железо, можно хранить при стандартных условиях музейного хранения: влажность в диапазоне 40-60%, и стабильная температура в диапазоне 16-25° С для большинства материалов. Недопустимо хранить предметы в полиэтиленовых упаковках без микросреды или вакуума, упаковка должна быть аэрируемой.

3.1.3. Свинец

Сохранность археологического свинца

Как и другие металлы, в погребенных условиях под действием окружающей среды свинец подвергается коррозионному разрушению, в результате которого происходит процесс постепенного замещения металла его продуктами коррозии. В зависимости от того, насколько оказывается агрессивна окружающая среда по отношению к металлу, археологические находки из свинца могут быть покрыты тонкой окисной пленкой, или же частично или полностью минерализованы (Приложение 1, Схема 10) [Буршнева, 2021, с. 223-234].

В силу своей природы свинец демонстрирует хорошую сопротивляемость коррозии во всех природных средах благодаря образованию на его поверхности плотной компактной защитной пленки. Как следствие, свинцовые предметы в процессе археологизации могут практически не

подвергаться минерализации, в результате чего мы извлекаем из раскопок предметы из свинца, покрытые только окисной пленкой – патиной, поверх которой могут присутствовать различные почвенные наслоения или конкреции, если свинец пролежал в морской воде. Металл, покрытый тонкой окисной пленкой – *первая стадия* минерализации археологического свинца. Если коррозионные минералы окисной пленки формируются медленно, то пленка получается компактная, хорошо прилегающая к металлу и вследствие этого выполняющая защитную функцию. Как правило, никаких коррозионных наростов и «бородавок», пустул, на таких предметах не имеется. В относительно сухих аэрированных условиях пленки, обычно бесцветные, коричневато-желтоватые или бежевые.

Ко *второй стадии* минерализации относятся предметы, где этот процесс можно диагностировать невооруженным глазом. Тонкая минеральная корка покрывает металлическое ядро равномерно, ее толщина не превышает 0,5 мм. Различить ее можно по местам утрат. В случае полной утраты минеральной корки на этой стадии сохранности существенного ущерба памятнику не произойдет, но его поверхность уже не будет отражать изначальную. Утраты минеральной корки могут произойти еще в процессе археологизации предмета, поверхность металла в этом случае будет неровной, потравленной коррозией. Образовавшиеся минеральные корки могут равномерно покрывать свинцовый предмет, или присутствовать только частично, оставляя участки поверхности покрытой только окисной пленкой. Очень неравномерная минерализация вообще является особенностью археологизации предметов из свинца. Минеральные корки на предметах бывают плотные, насыщенного цвета с глянцевым блеском. Такие корки, если они не повреждены, очень хорошо предохраняют металлическое ядро от воздействия окружающей среды. Корки могут быть полностью рыхлые, осыпающиеся, практически не отражающие особенности рельефа и не защищающие металл. Однако большинство свинцовых предметов на этой стадии сохранности имеют тусклые коричневато-серые неплотные и слегка бугристые корки, часто покрытые трещинами или небольшими коррозионными наростами. Сквозь поры и трещины таких минеральных корок относительно легко просачиваются влага и пары углекислоты и провоцируют развитие активной коррозии.

К *третьей стадии* сохранности мы относим предметы, подвергшиеся глубокой или полной минерализации. На этой стадии по-прежнему встречаются предметы только частично минерализованные, однако минерализовавшиеся участки уже довольно глубоко проникают вглубь предмета. Процесс минерализации сопровождается образованием коррозионных наростов – пустул, и растрескиванием минеральных корок, что ведет к искажению формы предметов и многочисленным утратам не только оригинальной поверхности, но и целых фрагментов. Пустулы чаще всего образуются, если в состав минеральных корок в процессе коррозии оказываются включены твердые частицы окружающего грунта. В целом свинцовые предметы не

склонны к сильному увеличению в объеме в процессе минерализации, их минеральные корки остаются довольно компактными, за исключением случаев сильного растрескивания. На свинцовых предметах подтвердить полную минерализацию металла, не разрушая предмет, практически невозможно, даже рентгенографическое исследование может дать неточные результаты. Поэтому мы не выделяем полностью минерализованные свинцовые предметы в отдельную стадию, но предполагаем, что она может закономерно наступить в процессе археологизации.

На археологическом свинце может развиваться активная коррозия, которая проявляется путем образования белых порошковых коррозионных образований на поверхности, в порах и трещинах предметов – карбонат свинца (минерал церуссит) и основной карбонат свинца (минерал гидроцеруссит) (Приложение 3, рис. 16). Свинцовые предметы могут пострадать от активной коррозии еще в погребенных условиях, о чем свидетельствуют коррозионные язвы на поверхности, заполненные рыхлыми белыми образованиями, часто уплотнившимися и приобретшими желтоватый оттенок в процессе залегания. Иногда белые порошковые образования покрывают практически всю поверхность предмета. Сами по себе порошковые церуссит и гидроцеруссит не представляют опасности для предметов. Порошковая форма этих минералов, которая образуется вследствие высокой скорости коррозионных процессов, свидетельствует о наличии активатора коррозии в ближайшем пространстве, окружающем свинцовый предмет, а также в порах, трещинах и рыхлых коррозионных образованиях на самом предмете. Активаторами коррозии для свинца в погребенных условиях могут служить органические кислоты, содержащиеся в почвах; в постраскопочный период к органическим кислотам (пары которых часто присутствуют в атмосфере) добавляется также углекислый газ. В отличие от археологических железа и бронзы, активатор коррозии свинца в основном содержится не в минеральных корках предметов, а в окружающей среде.

Главная задача в полевой консервации для предметов из свинца – сохранить их целостность. Как и любой металл, свинец будет корродировать во влажной среде, поэтому предметы надо высушить и при необходимости укрепить.

Методы противоаварийной обработки находок из свинца

Продукты коррозии свинца токсичны, проводить очистку следует в перчатках и респираторе, в хорошо проветриваемом помещении. Очищать свинцовые предметы можно только щетинными щетками и кистями, всухую или смоченными в этиловом спирте. При сушке температура нагрева не должна превышать 100°C, для единичных небольших предметов можно делать заместительную сушку погружением в этанол.

Некоторые свинцовые предметы в процессе минерализации могут расслаиваться на мелкие чешуйки. Такие предметы следует просушивать и пропитывать прямо в раскопе, после этого

снимать блоком, а остатки грунта счищать уже в полевой лаборатории с помощью скальпеля и тампонов с ацетоном. Для пропитки в раскопе сначала нужно использовать 5%, потом 10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1.

Условия хранения археологического свинца

Свинец – это третий металл, после железа и медных сплавов, который может пострадать от активной коррозии. Из-за высокого содержания углекислоты в окружающей среде, для свинца пребывание в открытом влажном воздухе является наиболее опасным. Не следует хранить свинцовые предметы в картонных коробках и деревянных лотках, самое лучшее для свинцовых находок – сразу их просушить и упаковать в сухую микросреду.

3.1.4 Олово

По внешним признакам археологическое олово очень трудно отличить от свинца, многие находки могут представлять собой свинцово-оловянный сплав. Активной коррозии оловянные предметы не подвержены, олово очень устойчивый металл. Сильно минерализованные оловянные предметы могут оказаться хрупкими, растрескавшимися и распавшимися на мелкие фрагменты – в этом случае просушку и укрепление предметов надо проводить сразу в раскопе, не вынимая из земли. Для укрепления перед профзаклейкой рекомендуется использовать сначала 5%, потом 10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1. Для профзаклейки лучше использовать папиросную или микалентную бумагу, профзаклейку наносить с помощью 30% раствора Paraloid B-72 в тех же растворителях.

Прочные оловянные предметы можно просушить в ацетоне или этиловом спирте, при сушке в сушильном шкафу или строительным феном температура не должна превышать 100°C. Очищать такие предметы можно только с помощью щетинных щеток вручную или на бормашине. В укреплении такие предметы не нуждаются, но можно нанести консервационное покрытие в 2 слоя 5%-ным раствором Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон.

3.1.5 Серебро

Сохранность археологического серебра

Несмотря на то, что серебро относится к благородным металлам, оно все равно подвержено коррозии, хотя и проявляет определенную устойчивость в атмосферных условиях. Серебро не реагирует с кислородом при обычных условиях, но быстро покрывается черной пленкой сульфида серебра в присутствии источника серы в чистом виде или в соединениях, например, газа сероводорода. Сохранность серебряных изделий, которые находят при археологических работах, очень сильно зависит от того, сколько меди содержится в сплаве. Для повышения рабочих характеристик серебро обычно сплавляется с медью. Поэтому археологическое серебро, покрытое продуктами коррозии меди, по внешнему виду часто невозможно отличить от меди и ее сплавов, особенно если содержание меди в серебре 15-20% и больше.

Наши выводы по сохранности археологических предметов из серебра, сделанные на основе многолетних наблюдений с применением естественнонаучных методов исследования, мы представили в докладе «Обобщенный опыт реставрации археологического серебра: группы сохранности и мера реставрационного вмешательства», прочитанном в ходе научно-практического семинара «Исследование, реставрация и экспонирование изделий из серебра» 15 июня 2023 г., в Государственном научно-исследовательском институте реставрации в Москве [Буршнева, Обобщенный опыт..., 2023]. По нашим наблюдениям, сохранность археологических предметов из серебра можно разделить на три типа. *Тип 1* характеризуется наличием минеральной корки, состоящей преимущественно из хлорида серебра - минерал хлораргерит, называемый также «роговое серебро». Минеральная корка бежево-серого цвета, иногда с легким сиреневатым отливом, как правило, достаточно плотная, бугристая, минерал вязкий, легко режется ножом. В редких случаях корка формируется сыпучими порошковыми образованиями (Приложение 3, рис. 17). Сохранившееся металлическое ядро на таких предметах часто очень хрупкое и подвержено межкристаллитной коррозии. Предметы данного типа сохранности характерны для аридных зон с засушливым климатом, для почв характерна щелочная среда. Роговое серебро химически инертно, и не ведет к дальнейшему разрушению металлического ядра.

Тип 2 характеризуется наличием на поверхности вторичных продуктов коррозии меди зеленого цвета (Приложение 3, рис. 18). Иногда зеленые коррозионные образования полностью покрывают поверхность серебряного предмета, и отличить такую находку от бронзы по визуальным признакам не представляется возможным. Металлическое ядро у предметов такого типа сохранности более прочное, чем у типа 1, однако металл склонен к расслоению, которое провоцируется образованием продуктов коррозии меди по ослабленным участкам, чаще всего вдоль плоскостей проковки. Сохранность серебряных предметов типа 2 встречается чаще всего в бореальных зонах, где для почв характерна кислая среда.

Тип 3 сохранности археологического серебра встречается при раскопках крупных поселений и городов. Речь идет о мокрых раскопках, где плотные почвенные отложения насыщены большим количеством плохо разложившейся органики и ощущается запах сероводорода. Как правило, поверхность таких предметов покрыта достаточно слабыми коричневатыми корками металл-органических соединений, которые имеют слабую адгезию к поверхности предмета. Поверхность самого металла покрыта темной окисной пленкой.

Методы противоаварийной обработки находок из серебра

Археологическое серебро отличается своей исключительной хрупкостью и тенденцией к расслоению и осыпанию, что отмечается многими исследователями [Сронун, 1990, р. 232; Шемаханская, 2015, с.138] и подтверждается опытом работы автора. Серебро невысокой пробы

из кислых почв, покрытое сплошным слоем зеленых продуктов коррозии меди, показывает особую хрупкость – тонкие монеты могут распадаться на мелкие фрагменты еще во время земляных работ при попытке извлечь их из земли. Такие предметы следует сушить и укреплять прямо в раскопе, иногда с профзаклейкой. Для укрепления перед профзаклейкой рекомендуется использовать сначала 5%, потом 10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1. Для профзаклейки лучше использовать папиросную или микалентную бумагу, которую наносить также с помощью 10%-ного раствора Paraloid B-72. Менее хрупкие предметы подобной сохранности достаточно очистить от грунтовых загрязнений щетинными кистями или щетками вручную и просушить погружением в этанол или ацетон (заместительная сушка). Расчистку археологического серебра проводить самостоятельно не следует, для этого нужна специальная подготовка.

Серебро из щелочных почв подвержено минерализации и склонно к осыпанию вследствие межкристаллитной коррозии. Такие предметы после просушки в этаноле или ацетоне необходимо укрепить методом пропитки. Для пропитки следует использовать 5% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1. Если серебряный предмет массивный и минеральная корка серого цвета прочная, в укреплении такие предметы не нуждаются, необходимо только сделать заместительную сушку и удалить грунтовые загрязнения щетинными щетками или кистями, можно с применением этилового спирта. Также как и в первом случае, самостоятельно проводить расчистку серебра без специальной подготовки не следует. Лучше всего серебряные предметы сохраняются в мокрых раскопах с большим количеством гниющей органики, несмотря на присутствие большого количества сероводорода. Предметы из таких раскопов обычно покрыты коричневатой-черной корочкой металл-органических образований, которая сравнительно легко снимается при очистке. Очистку следует проводить вручную, жесткими щетинными щетками или кистями, смоченными в этиловом спирте. Для повышения жесткости щетинную кисть можно обрезать. Сушить такие предметы также следует методом заместительной сушки. В консервирующем покрытии они обычно не нуждаются.

3.1.6. Золото

Будучи благородным металлом, золото не подвержено коррозии. Это единственный металл, который можно мыть в воде жесткими щетинными щетками и оставлять на естественную сушку. Проблемы могут создать изделия из тонкого листового золота. Несмотря на то, что золото очень мягкий металл, оно все же подвержено наклепу и, как следствие, сильному растрескиванию и разрывам, возникающим при деформациях под давлением грунта. Не стоит пытаться самостоятельно исправлять деформации на золоте – это может привести к новым разрывам. Профессиональный реставратор оценивает степень наклепа, и перед тем, как приступить к исправлению, предпринимает меры, чтобы не происходило новых разрушений. Чтобы изделия

из тонкого золотого листа или фольги не пострадали при транспортировке, при необходимости их можно укрепить профзаклейкой. Для профзаклейки рекомендуется использовать сначала 5%, потом 10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон и папиросную или микалентную бумагу.

3.1.7. Биметаллические предметы

Биметаллические предметы могут состоять из металла-основы и декоративного металла в виде инкрустации, таушировки, аппликации или амальгамного покрытия, также два металла могут использоваться равнозначно, например, железные пряжки с бронзовым язычком или бронзовые рукояти на железных предметах. Не стоит самостоятельно расчищать такие предметы от коррозионных наслоений, это задача для профессиональных реставраторов. Такие предметы можно освободить от грунтовых загрязнений, просушить и при необходимости укрепить пропиткой или профзаклейкой. Для укрепления перед профзаклейкой рекомендуется использовать сначала 5%, потом 10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1. Для профзаклейки лучше использовать папиросную или микалентную бумагу, которую наносить также с помощью 10%-ного раствора Paraloid B-72.

3.2 КЕРАМИКА

Свойство материала и сохранность археологической керамики

Глины – это природные водные силикаты глинозема с разного рода примесями, находящиеся большей частью в тонкодисперсном состоянии, способные при замешивании с водой давать пластичное, поддающееся формованию тесто, которое после обжига теряет пластические свойства и приобретает значительную механическую прочность. Глины служат основой для производства керамики, фарфора, фаянса, майолики и прочих поликристаллических материалов, получаемых спеканием глин и их смесей с минеральными добавками. Всех их объединяют термином керамические материалы.

Формовочные массы для производства керамики состояются из основного и вспомогательного сырья. К основному сырью относятся пластичные глинистые и глиноподобные вещества. В качестве вспомогательного сырья используют непластичные материалы, такие как некоторые минералы и горные породы (песок, дресва, шамот), материалы животного (раковины моллюсков, кость, шерсть, экскременты) и растительного происхождения (трава, солома, кора) [Цетлин, 2012, с. 56].

После изготовления изделия подвергают процедуре воздушного высушивания, во время которой происходит воздушная усадка и керамика теряет от 10 до 30% влаги [Там же, с. 110]. В современном керамическом производстве непосредственно перед обжигом проводится

термическое высушивание, происходящее в интервале температур 120–200°C; на этом этапе идет удаление свободной (гигроскопической) влаги. После удаления свободной влаги керамические изделия подвергаются обжигу. В древности термическое высушивание керамики как отдельную процедуру не проводили, но обжиг начинали путем очень медленного поднятия температуры.

Существует несколько температурных барьеров, по прохождении которых происходит трансформация составляющих глину компонентов, вследствие чего меняются и свойства самого изделия. В диапазоне 200–400°C из керамического черепка удаляется кристаллизационная вода. При температурном интервале 400–600°C/650°C происходит удаление химически связанной, или конституционной, воды в составе основного глинообразующего минерала каолинита ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), которое сопровождается разложением этого минерала на метакаолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) и воду. Если изделие охладить на этом этапе, получится керамоподобная масса, которая при длительном погружении в воду обратно восстановится из метакаолинита до каолинита за счет регидрации. В диапазоне 600°C/650°C–900°C начинается разрушение кристаллических решеток и разрыв связей глинистых минералов, метакаолинит распадается на первичные оксиды $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{SiO}_2$. Примерно с температуры 700°C начинают образовываться муллиты ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), содержание которых во многом определяет высокую механическую прочность, термостойкость и химическую стойкость керамических изделий. С повышением температуры до 900°C кристаллизация муллита ускоряется и достигает своего максимума при 1200–1300°C. Одновременно из силикатов щелочных металлов начинает образовываться жидкая стеклофаза, цементирующая глинистые минералы [Сронун, 1990, р. 142.; Рахимов и др., 2016, с. 391; Онацкий, 1971, с. 78]. Глина становится необратимой и уже может называться керамикой.

Во влажных погребенных условиях слабообожженная керамика постепенно регидрируется обратно в глину, которая при высыхании может уплотниться, но может и раскрошиться. Разрушение может усугубляться в кислых или мягких грунтовых водах за счет потери кальцита [Сронун, 1990, р. 145]. Хорошо обожженная керамика может размягчиться в щелочных грунтах из-за растворения стеклянной фазы. Для глазурованной и расписной керамики характерными разрушениями являются отшелушивание декорированной поверхности, которые происходят из-за разных коэффициентов расширения самой керамики и декорирующих материалов (Приложение 3, рис. 19). Для всех типов керамики самым разрушительным фактором является кристаллизация солей в порах, трещинах и на поверхности изделий (Приложение 3, рис. 20). Поверхностные отложения опасны тем, что они делают невозможной адекватную оценку степени сохранности предмета. На керамических изделиях могут появляться сквозные и несквозные трещины и расслоения (Приложение 3, рис. 21), чешуйчатые отслоения (Приложение 3, рис. 19), меление поверхности – деструкция, проявляющаяся в виде тонкого слоя легко снимаемого порошка (Приложение 3, рис. 22), утраты лощения (Приложение 3, рис. 23). На поверхности могут появиться

следы ожелезнения (Приложение 3, рис. 24). Микробиологические исследования археологической керамики в хранениях показали, что существует группа микромицетов (плесневых грибов), которые провоцируют шелушение и растрескивание поверхностного слоя, изменение цвета росписи, помутнение глазури, появление белого кристаллического налета и пигментных пятен разной величины [Митковская, Коваль, 2004, с. 3-6]. За редким исключением, практически все керамические сосуды оказываются раздавленными грунтом.

Обычной практикой является склеивание керамических сосудов в полевых условиях. К сожалению, непрофессиональная склейка приводит к негативным последствиям, которые трудно, а порой и невозможно устранить в процессе последующей реставрационной обработки. Керамические сосуды в поле плохо моются и не обессоливаются, имеющиеся солевые отложения способны реагировать на изменения влажности, увеличиваясь в объеме и провоцируя отслоение и растрескивание. Склейка часто производится необратимыми клеями и сопровождается нанесением излишков клея и грубыми клеевыми потеками (Приложение 3, рис. 23), при этом клей впитывается в пористую структуру черепка – впоследствии эти излишки клея практически невозможно удалить из пор. Фрагменты керамики состыковываются плохо, со смещением. Клей наносится на рыхлую поверхность, что вызывает разрывы керамики (Приложение 3, рис. 25). Гипсовые восполнения делаются грубо, с наплывами на оригинальную поверхность (Приложение 3, рис. 26). Все эти неграмотные методы полевой обработки негативно сказываются на сохранности керамических изделий в процессе последующего хранения. Мы хотим предостеречь от использования необратимых клеев, т.к. они способны нанести непоправимый вред материалу памятника и создают большие проблемы при последующей реставрации. Для склейки керамики в полевых условиях следует использовать только те клеи, которые рекомендуются профессиональными реставраторами.

Методика полевой консервации и противоаварийной обработки керамики

Археологическая керамика имеет различную степень сохранности, которая зависит главным образом от обжига. Различают керамику следующих видов [Поздняк, Черепанова, 1985, с.18]:

- хорошо обожженная, целая или фрагментированная, имеет плотный крепкий черепок;
- ослабленная слабообожженная, хрупкая, рыхлая, расслаивается;
- хорошо или плохо обожженная с росписью, которая отслаивается от поверхности.

Для каждого вида сохранности усложняющим фактором будет наличие воды – залежала керамика в мокрых или сравнительно сухих условиях. Для хорошо обожженной усложняющим фактором будет наличие глазури, которая склонна к растрескиванию и отшелушиванию.

Плотную керамику хорошего обжига обычно снимают с раскопа без предварительной обработки и в лагере просто погружают в таз с водой и промывают щеткой, некоторые авторы рекомендуют даже ультразвук [Hodges, 1987, p. 144-149]. Однако же перед погружением следует

убедиться, что на поверхности нет росписи или ангоба, которые могут исчезнуть при таком способе промывки. После промывки важно убедиться, что в черепке отсутствуют водорастворимые соли, поэтому последнюю промывочную воду необходимо протестировать на наличие солей, или же сделать пульпу и тоже ее протестировать. В случае положительной реакции на соли керамику необходимо обессолить. Желательно обессоливание проводить путем выдерживания в дистиллированной воде. При дефиците дистиллированной воды обессоливание можно проводить в обычной фильтрованной воде, завершив процедуру выдерживанием в дистиллированной. Учитывая не всегда удовлетворительные результаты обессоливания соляной кислотой по старым методам [Зайцева, Юхневская, 1985, с.10], современная методика обессоливания керамики предполагает использование только дистиллированной воды, опытные реставраторы иногда могут добавить небольшое количество органических кислот [Рыжова, 2004, с.14-15]. Существует мнение, что археологическую керамику можно не обессоливать вымачиванием, достаточно ограничиться промывкой [Юсупова, 1985, с. 12-13]. Фрагменты необходимо погружать в дистиллят не менее, чем на сутки, после чего промывочную воду надо опять протестировать на соли. Обессоливание заканчивается, когда результат тестирования будет отрицательным. Если на керамике растворимых солей не обнаружено, то длительно держать такие черепки в воде не рекомендуется.

Сушить плотную хорошо обожженную керамику можно на сетчатых стеллажах, на деревянных столах или в сушильном шкафу. Обычно такие черепки не нуждаются в укреплении, но перед склейкой склеиваемые поверхности по швам необходимо пропитать 2% раствором ПВБ в этаноле или 5% раствором Paraloid B-72 в смеси этанол-ацетон. Склеивать можно после того, как швы просохнут. Для склейки можно использовать 10% раствор ПВБ в этаноле или 30% раствор Paraloid B-72 в ацетоне. Перед укреплением швов и склейкой керамика должна быть высушена полностью. Применение того или иного полимера во многом определяется сложившейся традицией и наработанным опытом. В Государственном Эрмитаже и мастерских, придерживающихся эрмитажной традиции, предпочитают работать с растворами ПВБ [Борисова, 2007, с. 20-23; Шлыкова, Хаврин, 2004, с. 16-21; Тропина, 2004, с. 46-48; Ченченкова, 1985, с. 15-16]. В ВХНРЦ им. академика И.Э. Грабаря рекомендуют использовать растворы ПБМА и БМК-5 (сополимер бутилметакрилата с метакриловой кислотой) [Андреева и др., 1999, с. 48-49]. Западная традиция отдает предпочтение растворам Paraloid B-72 (Acryloid B-72) в смесях растворителей [Sease, 1994, p. 77-82; Оттенвельтер, Аннануров, 2018, с. 105-107].

Для подъема и сохранения *слабообожженной ослабленной керамики* существенным фактором при выборе методики будет то, в каких погребенных условиях залежала такая керамика – мокрых или относительно сухих.

Ослабленная керамика из сухих раскопов

Практически во всех сухих раскопах лесистой местности, где встречается ослабленная керамика, почва в разной степени увлажнена. Слабообожженная керамика имеет склонность регидрироваться почвенной влагой, из-за чего становится мягкой и часто малоотличимой от окружающего грунта, поэтому такие черепки надо поднимать из раскопа в сухом виде. Отдельные фрагменты керамики лучше всего оставлять на грунте для естественной сушки, во время которой черепок упрочится. После сушки следует разрыхлить и убрать грунт по контуру черепка и снять его вместе с грунтом, подрезая последний металлическим листом. Иногда хрупкий черепок необходимо укрепить перед извлечением. Перед укреплением поверхность необходимо очистить мягкой щеткой и деревянными инструментами. Укрепляющий раствор на керамику наносится кистью до полного впитывания. Продолжить процедуру до тех пор, пока раствор больше не будет впитываться керамикой. Пропитывать можно только сухую керамику, используя 5% раствор Paraloid B-72 в смеси этанол-ацетон или 2% раствор ПВБ в этаноле.

Ни в коем случае нельзя мыть слабообожженную керамику в тазике с водой – она будет обмыливаться и терять контур. Очищать такую керамику следует только сухим способом. Плотные грунтовые наросты можно слегка увлажнить водой с помощью пипетки и аккуратно снять скальпелем или деревянной палочкой. Сушить слабообожженные черепки лучше просто на воздухе, не применяя нагрева.

Отдельные фрагменты ослабленной керамики можно пропитывать на фильтровальной бумаге на столе. После высушивания фрагменты выкладываются рядами, затем на верхнюю сторону наносится с помощью кисти пропиточный раствор (2% раствор ПВБ в этаноле или 5% раствор Paraloid B-72 в смеси этанол-ацетон 1:1), затем каждый черепок быстро закрывается колпаком, в качестве которого может служить любая пластиковая емкость (Приложение 3, рис. 1). После того, как пропитка высохнет, черепки переворачиваются на другую сторону, и процедура повторяется. При необходимости пропитку можно повторить.

Большую сложность представляет извлечение из раскопа развалов сосудов. Чтобы избежать потери и осыпания фрагментов при извлечении из раскопа, Н.В. Борисова, художник-реставратор Государственного Эрмитажа, рекомендует использовать методику временного дублирования на марлю и крахмальный клейстер [Борисова, 2007, с. 20-23]. В целом мы согласны с применением для подъема керамики из раскопа техники временного дублирования на марлю и слабый органический полимер. Однако, учитывая тот факт, что крахмал является необратимым природным полимером, мы предлагаем вместо него использовать более мягкие варианты – растворимые в воде КМЦ, декстрин или модифицированный крахмал (обойный клей).

Интересный опыт по извлечению из раскопа слабообожженной керамики зарубинецкой культуры был представлен в докладе на научно-практической конференции «Вопросы изучения и

реставрации художественных предметов из керамики и стекла» в ВХНРЦ им. академика И.Э. Грабаря в 2020 г. реставраторами Государственного Эрмитажа Н.Л. Павлухиной и Д.Н. Дмитриевой [Павлухина, Дмитриева, Из опыта полевой и лабораторной консервации..., 2020]. Именно на этом способе мы основываем наши рекомендации.

Основная сложность при первичной обработке слабообожженной керамики заключается в том, что нельзя допускать ни излишнего увлажнения черепка, когда он становится мягким, ни пересушивания, в результате которого материал начинает крошиться. Перед извлечением находка осторожно расчищается в раскопе по внешнему контуру, затем монолит обматывается пищевой пленкой или фольгой, которая закрепляется малярной клейкой лентой. После этого монолит срезается и укладывается в коробку с песком или опилками для транспортировки в полевую лабораторию. Уже в полевой лаборатории на внешнюю сторону предмета (поверх пленки) накладывается фиксирующий бандаж из гипсового бинта, чтобы исключить возможное смещение фрагментов. Затем производится поэтапная расчистка и пропитка внутренней поверхности сосуда 5-7% раствором Paraloid B-72 в ксилоле. Затем поэтапно разрезается и снимается гипсовый бандаж и сантиметр за сантиметром производится укрепление наружной поверхности. Раздавленные сосуды, державшие форму за счет земляного кома, осторожно разбираются на отдельные фрагменты. После просушки следует операция подбора и склеивания фрагментов на 30% Paraloid B-72 в ацетоне. Такая обработка затрудняет дальнейшее физико-химическое исследование объекта, поэтому образцы керамики отбираются до привнесения полимера.

Склеивать ослабленную керамику можно только после ее укрепления и окончательной просушки. Для склеивания применяются те же растворы, что и для прочной хорошо обожженной керамики. В полевых условиях можно подклеивать друг к другу отдельные фрагменты, склейку целых сосудов лучше оставить до того, пока находки не привезут к месту постоянного хранения.

Ослабленная керамика из мокрых раскопов

Для подъема слабообожженной и необожженной керамики из мокрых раскопов, таких как торфяники, можно также применить способ, рекомендованный реставраторами Государственного Эрмитажа [Бегунова, Стрекалова, 2021, с. 210-211]. Подъем необходимо производить с поддерживающим комом торфа (грунт подрезается металлическим шпателем на некотором расстоянии ниже предмета), а для транспортировки в полевую лабораторию требуется дополнительное основание (например, пенопласт или твердые пластиковые кухонные доски). В случае обнаружения нескольких близко расположенных черепков, их следует извлекать из почвы монолитом – поддерживающий фрагменты торфяной ком изолируется пищевой пленкой и фиксируется гипсовым кожухом (обмотка гипсовым бинтом). Некоторые предметы извлечь руками невозможно, его снятие обязательно должно происходить с подосновой, которая подводится под фрагменты сосуда прямо в раскопе. Существует опасность, что при подрезке поддерживающего

кома торфа сохранить в целостности фрагмент не удастся. В этом случае можно попробовать провести несколько пробных пропиток мокрого черепка полимером Primal WS-24, 20% водный раствор.

В полевой лаборатории найденные фрагменты подвергаются медленной просушке и очистке от торфа мягкими кистями. Самые слабые фрагменты предварительно дублируются кожухами из гипсовых бинтов, после чего переворачиваются и очищаются от земли. Было замечено, что фрагменты с поддержкой из грунта лучше всего очищать в середине процесса просушки. Когда находка насыщена водой, керамика и почва как бы стянуты друг с другом, и удаление части земли приводит к отрыванию части черепка. В сухом же состоянии, происходит усыхание почвы вместе с пронизывающими ее и керамику корешками растений. В этом случае также маловероятно удалить ком земли без повреждения хрупкого черепка. Расчистка хрупких предметов после извлечения возможна небольшими участками. Расчищенный фрагмент укрепляется путем многократной пропитки 6% раствором ПБМА в ацетоне до насыщения.

Некоторые керамические материалы из мокрых раскопов следует направлять на обработку профессиональным реставраторам. Например, сосуды, поднимаемые с содержимым, которые должны храниться влажными до очистки в лаборатории. Также надо поступать при подозрении на наличие краски, позолоты или отслаивания глазури, с изделиями с толстыми солевыми наслоениями, с плохо обожженными материалами, которые крошатся при высыхании. Чтобы на влажных сосудах не начала расти плесень, их следует обработать антисептиком – 2%-ным раствором Катамина АБ. Поддерживать во влажном состоянии длительное время лучше всего в пластиковых контейнерах с гидрогелем, плотно закрытых крышками.

Ряд процедур по обработке керамики может делать только профессиональный реставратор. К таким процедурам относятся удаление соляных корок с поверхности, восполнение утрат, мастиковка швов, тонировки. Выполнять эти работы самостоятельно в рамках противоаварийной обработки нет никакой необходимости и может пагубно сказаться на внешнем виде предметов.

Условия хранения археологической керамики

Археологическую керамику, особенно пористую, необходимо особенно тщательно предохранять от пыли и влаги. В остальном следует придерживаться стандартных режимов музейного хранения.

3.3 СТЕКЛО

Свойства материала и сохранность археологического стекла

Археологическое стекло бывает разной степени сохранности. На степень разрушения археологических предметов из стекла влияют такие факторы как качество сваренной

стекломассы, химическая однородность, комплекс основных и вспомогательных стеклообразующих материалов, технологические особенности, качество отжига и способы изготовления.

Стекло очень хрупкий материал, что делает его восприимчивым к физическим повреждениям. Основными причинами физического повреждения являются производственные дефекты, физическое воздействие, истирание, термическое воздействие. Изделия из стекла часто подвержены повреждениям при изготовлении, например, при слишком быстром охлаждении или недостаточной температуре при отжиге, из-за чего происходит напряжение и, как следствие, дальнейшее раскалывание.

Помимо условий и длительности залегания в грунте на сохранность изделий из стекла существенное влияние оказывает его состав, поэтому очень трудно четко определить, какие факторы являются наиболее разрушительными. Одним из самых серьезных самопроизвольных разрушений на памятниках из стекла является выщелачивание – удалении из стекла катионов щелочных металлов и разрушении его структурной сетки. Внешне это проявляется в уменьшении прозрачности, образовании трещин, отложении продуктов коррозии, а в последних стадиях деструкции появляются расслаивания и разломы, вплоть до полного разрушения экспоната. Коррозии подвергаются стекла, состав которых отличается от оптимального устойчивого, т.е. с содержанием кремния менее 70%, натрия или калия — более 16%, а кальция — менее 5-10%. В процессе коррозии стекла с нарушенным составом шихты атмосферная влага, воздействуя на стекло, вызывает химические и физические изменения его поверхности [Федосеева, Малачевская, 2000, с. 70].

Лучше всего стекло сохраняется в сухих грунтах. Во влажных условиях ионы щелочных металлов начинают реагировать с водой, образуя на поверхности стекла раствор щелочи, в результате чего поверхность предмета теряет свой глянец и прозрачность, появляется иризация (радужность). Влага на поверхности стекла, как правило, скрывает эти повреждения, и стекло выглядит прозрачным, но это только до того момента, как вода испарится.

Разрушение стекла в погребенных условиях называют почвенной коррозией стекла. Почвенная коррозия археологических предметов из стекла может развиваться в трех формах: поверхностной, сквозной и пунктуальной [Елкина и др., 1987, с. 20]. Поверхностная коррозия проникает неглубоко (от 0,3 до 2,0 мм), затрагивая только верхние слои памятника, а внутренняя часть остается неизменной (Приложение 3, рис. 27). Толщина проникновения зависит от состава стекла. Повреждения поверхностной коррозии могут быть как локальными, так и повсеместными. В процессе выщелачивания из структуры стекла постепенно вымываются щелочные и щелочноземельные компоненты, зачастую оставляя на поверхности гель кремниевой кислоты, который в дальнейшем превращается в тончайшую плёнку. Тонкая пленка и есть

коррозионный слой, он по своей структуре пористый, что облегчает процесс попадания воды в структуру стекла и это приводит к дальнейшему его разрушению. Коррозионный слой имеет свойство довольно легко расслаиваться и часто его поверхность осыпается в виде чешуек серебристого, перламутрового, золотистого оттенков.

При сквозной коррозии разрушение идет по всей толщине стекла – это так называемое межкристаллитное разрушение (Приложение 3, рис. 28). Этот вид коррозии приводит к покрытию предмета трещинами и микротрещинами на поверхности стекла, которые пробираются вглубь предмета. В конечном итоге, стекло утрачивает свою механическую прочность и полностью разрушается.

Пунктуальная коррозия образуется в тех местах, где на поверхности стекла имеются пузыри воздуха или маленькие выщербины (Приложение 3, рис. 29). На этих местах появляются полусферические очаги коррозии, постепенно увеличивающиеся в объеме и затем срастивающиеся друг с другом. Иногда из этих очагов коррозии расплзается сеть трещин, по своему внешнему виду напоминающие солнечные лучи. Структура стекла повреждается, а повреждения являются местом для взаимодействия и проникновения влаги.

Конечным результатом почвенной коррозии стекла является его полное разрушение и превращение в белесое рыхлое аморфное вещество, иногда спрессованное и сохранившее форму предмета, но чаще всего рассыпающееся в порошок.

Методика полевой консервации и противоаварийной обработки стекла

Во время раскопок часто встречается стекло, насквозь пораженное коррозией, следствием чего является хрупкость предмета, который осыпается при попытке изъятия из грунта. Такие предметы в раскопе расчищают поэтапно скальпелем и кистью с мягким ворсом с одновременным укреплением. Закрепляющий состав наносится небольшими порциями. В качестве консолиданта авторы методических рекомендаций «Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло)» рекомендуют использовать 10% ПВБ в смеси изопропиловый спирт:бутиловый спирт:толуол (20:30:50) [Там же, с. 24]. В коллективной монографии «Наука консервации» авторы предлагают использовать раствор Paraloid B-72 в толуоле и разброс концентраций от 3% до 30%, в зависимости от состояния сохранности находки [May, Jones, 2006, p. 170]. Мы рекомендуем использовать 10% раствор Paraloid B-72 в ксилоле. В слегка влажном грунте такие предметы можно попробовать пропитать без предварительной просушки. Сильно фрагментированное хрупкое стекло следует извлекать из раскопа сухим блоком на гипсовом чехле (кожухе), по методике, описанной во второй главе.

Не следует удалять с поверхности слой иризованного стекла – это не загрязнение и не солевой нарост, это часть самого предмета, подвергшаяся коррозии. Стекло с иризованной поверхностью в раскопе расчищают деревянной лопаткой или мягкой щеткой для удаления окружающего грунта,

при необходимости оставляя часть грунта прилипшей к стеклу для защиты отслаивающегося верхнего слоя. Удаляя прилипшие почвенные наслоения с сухого стекла, размягчать грунт можно этанолом или водно-спиртовым раствором 1:1, стараясь при этом, чтобы влага не попала на стекло [Sease, 1994, p. 60-62]. Не удалившиеся с поверхности загрязнения следует оставить для дальнейшей работы в реставрационной лаборатории. Если стекло обнаружено во влажном состоянии, не следует допускать его быстрого высыхания. Надо подрезать предмет в раскопе вместе с грунтом и поместить в герметичные условия – в полиэтиленовый пакет и затем в контейнер с плотно закрывающейся крышкой. Однако надо помнить, что длительное хранение стекла во влажном состоянии может привести к его выщелачиванию [Cronyn, 1990, p. 137-139]. На наш взгляд, оптимальным методом будет постепенное замещение воды этанолом (медленная просушка в этаноле), и сразу после этого – структурное укрепление погружением в 2% раствор ПВБ в этаноле или 5-10% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1 или в ксилоле.

Если коррозия стекла зашла не глубоко и на поверхности не наблюдается шелушения иризованного слоя, то такие предметы и фрагменты можно промыть в проточной воде с мягкими щетками, затем водно-спиртовым раствором 1:1, после чего сушить на воздухе.

Склейку археологического стекла рекомендуется проводить с помощью 10% раствора ПВБ в этиловом спирте [Борисова, 1985, с. 57] или 20-30% растворе Paraloid B-72 в ацетоне [Coob, 2006, p. 58-59]. Иногда при испарении растворителя в шве могут образовываться пузырьки воздуха.

Для транспортировки стеклянные предметы и единичные фрагменты упаковываются в микалентную или папиросную бумагу, укладываются в коробки из гофрированного картона с перегородками.

Условия хранения археологического стекла

Археологическое стекло при хранении надо обязательно перекладывать мягким прокладочным материалом. Иризованное стекло необходимо особенно тщательно предохранять от пыли и влаги. В остальном следует придерживаться стандартных режимов музейного хранения. Для того, чтобы остановить иризацию, стекло следует хранить при постоянной относительной влажности не более 40-45% [Там же, с. 127].

3.4 КАМЕНЬ

Свойства материала и сохранность камня

Находки из натурального камня можно классифицировать, исходя из способа формирования геологической породы, из которой выполнено изделие – вулканические, осадочные или

метаморфические породы. Такая классификация дает некоторое представление о важных с точки зрения реставрации физических свойствах и особенностях структуры камня.

Большинство памятников, изготовленных из горных пород, проявляют завидную стабильность. Практически не подвергаются изменениям изделия из магматических пород – гранита, габбро, базальта и вулканического туфа. Осадочные и метаморфические породы (известняк, песчаник, мрамор) более склонны к разрушениям, особенно если памятники, изготовленные из них, хранятся на открытом воздухе. В погребенных условиях на многих изделиях может появиться полупрозрачная патина или кальцитовые натеки (Приложение 3, рис. 30). Изделия из сланца, если они длительное время пролежали в сильно увлажненных погребенных условиях, могут сильно пострадать от выщелачивания, что поначалу будет скрыто влагой и проявится только по мере высыхания. Разрушения будут причиняться замерзающей в порах и трещинах водой, кристаллизацией солей в порах и трещинах, растворением компонентов при пониженном или повышенном pH среды. Низкий показатель pH способствует растворению карбонатов и оксидов железа в составе многих пород, а также будет провоцировать выщелачивание полевых шпатов. Ионы меди и железа от коррозии металлических предметов и органические масла из отложений могут окрашивать пористые породы [Cronyn, 1990, p. 106-110].

На открытом воздухе добавляются новые факторы, негативно влияющие на сохранность каменных памятников. Под воздействием атмосферных явлений на памятниках начинается эрозия (механическое выветривание), активизируются солевые разрушения, приводящие к мелению, осыпанию, чешуйчатому и корковому отслоениям, появляются биопрорастания (Приложение 3, рис. 31), памятники начинают расслаиваться (Приложение 3, рис. 32). Некоторые крупные камни могут быть разрушены в процессе извлечения из земли. Все эти повреждения являются следствием процессов изменения минерального состава и структуры компонентов памятника, происходящих в результате воздействия окружающей среды [Макарова, 2023, с. 51-64].

Методика полевой консервации и противоаварийной обработки археологических памятников из камня

Приводимые нами рекомендации разработаны благодаря анализу и осмыслению практического опыта, который нашел свое отражение в работах российских реставраторов Э.Н. Агеевой и А.С. Макаровой. Для памятников из камня *хорошей сохранности* – не фрагментированных, без признаков коркового и чешуйчатого отслоений, без признаков меления, имеющих только пылевые и почвенные загрязнения – приоритет следует отдавать сухой расчистке с использованием щетинных кистей, деревянных палочек и пылесоса. Промывка с использованием воды возможна в случае отсутствия красочного слоя. В воду можно добавить поверхностно-активные вещества (ПАВ) в концентрации 3-5%, после промывки с ПАВ следует обязательно сделать промывку чистой водой. Хороший эффект может дать пароструйная очистка поверхности камня. Давление пара не

должно превышать 1 атм. Вода с растворенными загрязнениями удаляется с помощью поролоновой губки, промываемой по мере загрязнения в чистой воде и выжимаемой досуха. После промывки следует провести микрохимический анализ на наличие водорастворимых солей, и в случае их обнаружения сделать обессоливание с помощью бумажной пульпы. Для удаления биообрастаний следует провести биоцидную обработку 5 % раствором Катамина АБ в смеси спирт изопропиловый – дистиллированная вода (1:1). Состав наносится на поверхность кистью, после чего памятник оборачивается черной пленкой для замедления испарения состава и выдерживается сутки. В качестве альтернативы могут использоваться биоцидные препараты промышленного производства [Агеева, 2003, с. 42-43; Макарова, 2023, с. 119-121].

Для каменных памятников *удовлетворительной сохранности* характерны трещиноватость, небольшие сколы, потертости, небольшое количество водорастворимых солей, биообрастания (лишайники, мох). Для них применяются в целом те же операции, что и для предметов хорошей степени сохранности. Удаление биообрастателей и водорастворимых солей на таких памятниках рекомендуется проводить в камеральных (лабораторных) условиях. Для удаления загрязнений биологического характера можно использовать пароструйный аппарат с давлением пара не более 1 атм. Наиболее эффективным способом является использование ватных или бумажных компрессов с перекисью водорода (водный раствор 30-40% концентрации) и аммиака в соотношении 9:1. Компресс выдерживается 30-60 минут, после чего обильно промывается водой. Обессоливание известняка и мрамора производится методом наложения компрессов из химически нейтральной фильтровальной бумаги, размоченной в дистиллированной воде. Компресс накладывается на всю доступную для обработки поверхность памятника и выдерживается до естественного высыхания. В процессе высыхания водорастворимые соли переходят из камня в слой фильтровальной бумаги, который затем удаляется. Этот процесс повторяется до полного обессоливания и контролируется путем проведения микрохимического капельного анализа (в качестве материала для анализа берется фрагмент компресса). Отработавшие компрессы на основе фильтровальной бумаги снимаются вручную или при помощи деревянных палочек. Процесс обессоливания может быть довольно длительным. В каждом случае количество смен компрессов различно, однако в целом составляет не менее трех-пяти раз. Для биоцидной обработки используется Катамин АБ 3-5 % раствор в смеси спирт изопропиловый – дистиллированная вода (1:1) по такой же методике, что и на памятниках хорошей сохранности [Агеева, 2003, с. 50-51; Макарова, 2023, с. 119-127; Чернышева, 1985, с.17].

Каменные памятники *плохой сохранности*, часто фрагментированные, имеют корковые и чешуйчатые отслоения, меление, обильное количество водорастворимых солей и биообрастаний. Для полевой обработки таких находок используются те же операции, что и для предметов хорошей степени сохранности, но более щадящим способом. При сильном мелении промывку следует исключить. Для временного поверхностного укрепления камня можно использовать 3-5 % раствор

ПВБ в изопропиловом или этиловом спирте – раствор наносится кистью на поврежденный участок или вводится шприцем в места с чешуйчатыми отслоениями. В случае необходимости концентрацию раствора можно увеличить до 7–10 %. Этот материал практически не изменяет цвет поверхности, в отличие от акриловых сополимеров, которые вызывают потемнение обработанных участков. В лабораторных условиях для укрепления камня предпочтение отдается камнеукрепителям на основе эфиров кремниевой кислоты. Эти составы, безусловно, более эффективны так как дают большую глубину пропитки. Однако их существенным минусом является необратимость, в связи с чем в полевых условиях их использование не рекомендовано. Удаление биообрастателей и водорастворимых солей рекомендуется проводить в камеральных (лабораторных) условиях. Способы удаления биологических и солевых загрязнений описаны выше. Следует вновь отметить, что процесс обессоливания может быть очень продолжительным и не реализуемым за один полевой сезон. Более сложные операции, такие как структурное укрепление (глубинная пропитка), склейка, восполнение утрат и мастиковка швов, требуют профессиональной реставрационной подготовки, поэтому в рекомендации по полевой консервации включены быть не могут. После противоаварийной обработки целые памятники и фрагменты следует упаковать в деревянные ящики, предварительно обернув крафтовой бумагой. В процессе упаковки и транспортировки следует избегать механических повреждений: царапин, потертостей, сколов [Агеева, 2003, с. 51-61; Макарова, 2023, с. 119-127; Чернышева, 1985, с. 17-18].

Условия хранения памятников из камня

Несмотря на то, что памятники из камня считаются одними из самых устойчивых с точки зрения самопроизвольных процессов разрушения, неблагоприятные условия внешней среды могут существенно повредить их. Поэтому важным фактором сохранности каменных изделий является их хранение в условиях со стандартной или пониженной относительной влажностью.

3.5 ОРГАНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Общая характеристика органических материалов

Среди археологических находок из органических материалов встречаются изделия из кожи, текстиля и войлока; дерева, коры и растительных волокон; из кости и родственных материалов, к которым относятся зубы, бивень, рог оленевых и кератиновые образования (рог полорогих, китовый ус). Все эти находки изготовлены из материалов, которые получены из частей растений или животных путем определенной обработки и придания формы. Несмотря на большую разницу в происхождении, составе, способе получения и сфере применения, все органические материалы объединяет несколько общих моментов.

- Благодаря естественному отбору основу живых систем составляют шесть элементов: углерод (С), водород (Н), кислород (О), азот (N), фосфор (Р), сера (S), которые получили название *элементы-органогены*. Они представляют собою главные составные части органических тел. При этом углерод, водород и кислород являются основой структуры всего без исключения органического мира, а азот, сера и фосфор входят в основном в состав живых организмов, растениям они необходимы как микроэлементы питания.
- Элементы-органогены в органических молекулах выстраиваются в длинные цепочки, которые называются *биополимеры*. Биополимеры различаются по происхождению – растительные (целлюлоза) и животные (белок). *Целлюлоза* является строительным материалом растительного мира. Все находки из дерева, коры, луба, однолетних растений построены из целлюлозы. Все волокна растительного происхождения, из которых делают ткани, состоят из целлюлозы. Длинные молекулы целлюлозы свиваются в пучки, которые называют микрофибриллы. В свою очередь микрофибриллы свиваются в фибриллы, а последние – в элементарные волокна, и только на этом уровне волокнистая структура целлюлозных материалов можно разглядеть при сильном увеличении. Белок – природный полимер преимущественно животного происхождения. Белки коллаген и кератин – «кирпичики» животного мира. *Коллаген* – основной белок соединительной ткани животных и человека, защищает ткани от механических воздействий, поддерживая прочность кожного покрова. Из коллагена в основном состоят соединительные ткани живых организмов – кожа, кости, связки, сухожилия, хрящи. Эти ткани обладают малой растяжимостью и высокой прочностью. Среди музейных экспонатов из коллагена в той или иной степени состоят все предметы животного происхождения: изделия из кожи, меха, кости, рога и бивня мамонта. *Кератин* – серосодержащий белок, главная и характерная часть роговой ткани эпидермы, волос, когтей, копыт и т. п. Также, как и целлюлоза, коллаген и кератин имеют фибриллярную (волокнистую) структуру.
- *In vivo* большинство органических материалов связаны с водой. Вода может абсорбироваться органикой и просто заполнять пустоты, или же она присутствует в капиллярах между волокнами. В других случаях вода может удерживаться межмолекулярными водородными связями внутри самих волокон – здесь вода поддерживает волокна в расширенном состоянии и служит своего рода смазочным материалом. Кроме того, вода может быть составной частью молекулы, и в этом случае уйдет из структуры материала только в случае разрушения химических внутримолекулярных связей.

Главными дестабилизирующими факторами для всех органических материалов являются:

- недостаточное или чрезмерное количество влаги в предмете, ее слишком быстрое испарение;

- биопоражения;
- окисление на воздухе;
- выгорание на свету;
- горение.

Предметы органического происхождения лучше сохраняются в тех условиях, в которых они найдены. Если микросреда, в которой находился предмет, мокрая, то и предмет должен храниться в воде; если она сухая, то он должен храниться в сухом месте. Во время камеральной и противоаварийной обработки всегда приходится принимать непростое решение: транспортировать органический предмет в мокром виде, или начинать его просушку еще в полевых условиях. Реставрация археологических находок из органических материалов в основном состоит в их стабилизации, которая включает очистку от загрязнений и регулирование уровня увлажненности, обессоливание при необходимости, биоцидную обработку (также при необходимости) и структурное укрепление. Все эти процессы, особенно структурное укрепление и особенно на крупных органических предметах, занимают очень длительное время и должны проводиться в лабораторных условиях обученными реставраторами. С другой стороны, неправильно обработанные и неправильно хранящиеся органические находки могут просто не дожить до полноценной реставрации. Обработанные адекватным образом в полевых условиях и хранящиеся при правильных режимах сухие органические предметы могут дожидаться профессиональной обработки в течение нескольких лет. Поднятые и упакованные в мокром виде находки должны по возможности как можно скорее поступить к реставраторам.

К сожалению, на сегодняшний день не выработано достаточно универсальной методики по полевой консервации и противоаварийной обработке предметов из органических материалов. Выбор того или иного метода очень сильно зависит от: 1) характера материала (какой породы древесина и где она произрастала, какому животному принадлежала кожа и каким способом ее выделывали, и т.п.); 2) Условий залегания археологического предмета (мокрые или сухие условия, теплые почвы или мерзлота, болото, подзол, чернозем или степь, и т.п.). Чтобы облегчить археологам и реставраторам проблему поиска решения, в дополнение к нашим рекомендациям по полевой консервации мы приводим краткий обзор случаев применения эффективных методов сохранения предметов из органических материалов на практике, которые, на наш взгляд, являются наиболее эффективными и оправданными с позиции современного понимания задач сохранения археологического наследия.

Отдельную проблему представляет полевая консервация и противоаварийная обработка *массовых находок* из мокрых органических материалов. Согласно правилам работы с мокрым органическим материалом, все находки надо сохранять мокрыми до передачи реставраторам, но на практике это мало кто может осуществить – помимо технических сложностей сохранения в мокром

виде поднятого материала, актуален вопрос его камеральной обработки и изучения. Для экспедиций, работающих с мокрым материалом, оптимальным решением было бы начинать их консервацию прямо в поле, если позволяют условия, или сразу после транспортировки в камеральное помещение, где необходимо иметь достаточное количество площадей и емкостей для погружения находок в консервирующий раствор. В этом плане можно взять на вооружение удачный опыт норвежских реставраторов, которые обрабатывали массовые находки из кожи и дерева в больших емкостях (одна емкость – один материал) с растворами ПЭГ низкомолекулярного для кожи, и высокомолекулярного для дерева. Предметы помещались в ванны в перфорированных зип-пакетах. Сушка после обработки в растворах ПЭГ осуществлялась вымораживанием [Emanuelsson, Altpeter, 2025].

Условия хранения органических материалов

При транспортировке с места раскопок, чтобы снизить биологическую активность, предметы из органических материалов желательно не упаковывать в пластиковые пакеты или любой материал, не допускающий циркуляцию воздуха, за исключением тех, которые транспортируются в мокром виде. Мокрые предметы лучше всего хранить при температуре около или ниже 0°C и низкой относительной влажности (например, в холодильнике).

Одной из причин возникновения физических повреждений на предметах из органических материалов является некорректное хранение. Серьезная опасность для них в условиях хранения – это плесень. Рост плесени возможен при высокой относительной влажности от 65%, высокой температуре (23-27°C) и плохой циркуляции воздуха в месте хранения [Соломатина, 2023, с. 143-144]. С другой стороны, слишком низкая влажность вызывает пересушивание материала, сопровождаемое шелушением, растрескиванием и короблением. Поэтому важное условие для хранения всех органических материалов после реставрационной обработки – закрытые коробки из аэрируемого материала, лучше всего из бескислотного картона, пониженная температура 18-20°C и относительная влажность 55-60%. В хранениях с органическими материалами не допускается сквозное проветривание. Находки следует хранить в закрытых коробках, чтобы избежать прямого контакта с воздухом и защитить от пыли.

3.5.1. Дерево и родственные материалы

Свойства материала и сохранность археологического дерева

С химической точки зрения основными составляющими древесины являются целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин и другие компоненты. Целлюлоза и гемицеллюлоза являются основой клеточных стенок. Лигнин содержится в клеточных стенках, а также в пространстве между клетками, он скрепляет волокна целлюлозы и отвечает за механическую прочность древесины. На целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин, в зависимости от породы дерева, приходится до 90 %

ее массы. В значительно меньших количествах в древесине содержатся экстрактивные вещества: танины, смолы, камеди, пектины и т. д. – они растворяются в воде, спирте или эфире.

Древесина состоит из разнообразных растительных клеток преимущественно удлиненной формы (волокон), имеющих относительно толстые стенки. Клетки составляют в древесине капиллярную систему, обладающую сравнительно хорошей проницаемостью для газов и жидкостей в направлении вдоль волокон. В направлении поперек волокон древесина тоже проницаема для газов и жидкостей, но в значительно меньшей степени, чем вдоль волокон.

Древесина относится к гигроскопичным материалам: она способна поглощать влагу. Древесина анизотропна, т.е. ее физические характеристики различаются в зависимости от направления. Это приводит к тому, что при быстром или периодическом высыхании древесины вода из клеток будет выходить неравномерно, вызывая усыхание, коробление и растрескивание. С другой стороны, хорошо известно и прямо противоположное усыханию свойство древесины – разбухание в воде. Кроме того, как и любые органические материалы, деревянные изделия могут пострадать от личинок насекомых, бактерий, плесени и других грибковых поражений.

Адсорбция влаги из окружающей среды – многоступенчатый процесс, который, в конечном счете, приводит к изменению свойств древесины. В первую очередь под действием влаги древесину покидают водорастворимые вещества, такие как крахмал, сахара, танины, минеральные соли. Со временем в результате гидролиза начинает разрушаться основная составляющая клеток древесины – целлюлоза. Полости клеток и межмолекулярные пространства заполняются водой. После разрушения целлюлозы сохранить структуру клеток помогает лишь оставшийся лигнин. Важную роль в дереве играет вода. Она содержится в клетках древесины в виде связанной (гигроскопической) и свободной (капиллярной) влаги. Влажность влияет как на свойства древесины, так и на ее сохранность. По степени влажности современную древесину разделяют на мокрую (свыше 100%), свежесрубленную (50-100%), воздушно-сухую (15-20%), комнатно-сухую (8-12%), абсолютно сухую (0%) [Расев, 1980, с. 22].

Свойства археологической древесины значительно отличаются от той, которую используют в современном производстве, равно как и древесины старинных изделий, которые хранились в атмосферных условиях. Во время длительного пребывания в земле или под водой древесина подверглась биологическим повреждениям и потеряла большинство веществ, определяющих ее свойства. В этой связи состояние сохранности археологической древесины будет существенно отличаться от свежей или, например, музейной, которая не меняла условий бытования, поэтому и методы консервации-реставрации археологических деревянных изделий будут отличаться от способов реставрации исторической мебели или музыкальных инструментов.

По степени насыщения водой мокрое археологическое дерево разделяют на несколько групп сохранности, среди них наиболее разрушенными будут те, водосодержание которых превышает

100%. В.И. Гордюшина приводит несколько классификаций по степени увлажненности археологического дерева, разработанных разными специалистами. Английскими исследователями предложено условно различать следующие влажностные состояния археологической древесины: воздушно-сухое – влажность древесины соответствует равновесной; мокрое – древесина насыщена водой до максимальной влажности; влажное – древесина имеет влажность меньшую, чем максимальную, но более высокую, чем равновесная. Болгарскими исследователями предложено условное разделение археологической древесины по влажности на 4 группы: сухая до 22%, полусухая от 22 до 32%, полумокрая от 32 до 80% и мокрая свыше 80%. Эти условные разделения по влажности помогают в выборе научно-обоснованных методов консервации [Гордюшина, Малачевская, Федосеева, 2009, с. 49]. Ю.В. Вихров отмечает, что для археологической древесины с различной степенью разрушения максимальное водопоглощение колеблется в пределах: от 195 до 646% - для хвойных пород и до 1000% - для лиственных. Здоровая древесина начинает усыхать, когда ее влажность становится ниже 30%. У археологической древесины усадочные явления начинаются с 46% влажности. Величины усушки при этом в несколько раз превышают соответствующие значения для здоровой древесины. Особенно сильно влияние усушки сказывается на изменении размеров древесины вдоль волокон [Вихров, Казанская, 1983, с. 17-21]. Влажность древесины измеряется влагомером, а также весовым способом, для которого необходимо взять пробу.

Мокрая древесина извлекается из подводных памятников, из мокрых раскопов, где уровень грунтовых вод превышает уровень культурного слоя, из болот и из мерзлотных слоев при оттайке. Предметы из сухой древесины находят на высокогорных памятниках, в степных и пустынных районах, в верхних сухих горизонтах лесных и лесостепных районов, в пещерах, склепах и пр. [Васильева, 2017, с. 103]. Несмотря на то, что, в зависимости от общей увлажненности грунта почвенными водами, любые находки из дерева будут содержать некоторое количество влаги, все деревянные предметы из указанных условий следует расценивать как сухие. В зависимости от степени увлажненности будет выбираться способ полевой консервационной обработки.

Сохранности древесины будет способствовать наличие бронзовых предметов, чьи продукты коррозии ядовиты. В этих случаях будет сохраняться целлюлоза. Коррозирующее железо способно заместить своими окислами структуру древесины, но это уже будет псевдоморфная структура. Однако же не стоит обманываться и видимостью хорошей сохранности древесины из мокрых или замерзших раскопов – в процессе длительного залегания в земле целлюлоза неизбежно будет подвергаться гидролизу и воздействию анаэробных бактерий, длинные цепи молекул будут разрушаться, фрагменты клеток древесины будут состоять из лигнина и продуктов разрушения, удерживаемых вместе силами поверхностного натяжения воды. Кроме того, степень

сохранности изделия также, хоть и в меньшей степени, будет определяться породой древесины и способом ее обработки.

Археологическое дерево бывает очень хрупким, несмотря на видимость хорошей сохранности, деревянные изделия легко повредить в процессе извлечения. Часто древесина сохранившихся изделий извлекается из земли трухлявой (Приложение 3, рис. 33), с утратами, с псевдоморфным замещением солями металлов (Приложение 3, рис. 34). После извлечения из земли вода начинает быстро испаряться из структуры дерева, и если ее там не задержать, то предмет изменится необратимо. Быстрое испарение воды вызывает продольное и поперечное растрескивание различной глубины (Приложение 3, рис. 35), отслоение и утрату волокон древесины с поверхности, усушку и коробление, сопровождающиеся часто деформациями и фрагментацией предметов (Приложение 3, рис. 36). Попавшие в межклеточные пространства соли начинают кристаллизоваться в порах и на поверхности. Если хранить деревянные предметы в мокром состоянии без добавления антисептиков, то возрастает риск развития микробиологических поражений, кроме того, во влажной среде в присутствии кислорода усиливаются процессы гидролиза целлюлозы.

Методика полевой консервации и противоаварийной обработки археологического дерева

Одной из самых неоднозначных проблем современной реставрации является консервация находок из археологической древесины. При выборе метода консервации нужно учитывать целый ряд факторов, такие как порода древесины и ее прочность, из которой изготовлен предмет, технику изготовления, размер артефакта, степень его деградации и условия окружающей среды, в которой залегал предмет. Самые серьезные повреждения, которые происходят с находками из дерева в постраскопный период, это:

- распад на фрагменты, значительная усушка и коробление древесины вследствие нарушения режима сушки мокрой древесины;
- биологическое поражение;
- меление и осыпание влажной древесины в процессе высыхания, растрескивание и разволокнение.

Учитывая, что при раскопках часто находят крупногабаритные предметы и детали конструкций, выбор адекватного метода консервации таких предметов существенно усложняется и требует привлечения дополнительных ресурсов. В экспедициях, где систематически обнаруживаются деревянные находки и конструкции, желательно иметь собственного специалиста по консервации такого рода находок.

Провести полный цикл консервации для археологических находок из дерева в полевых условиях – не только мокрого, но и сухого – задача трудновыполнимая. Консервация сухого дерева может занимать несколько месяцев, мокрого – несколько лет. Поэтому основная задача

полевой консервации и противоаварийной обработки таких находок – временная стабилизация и помещение в такие условия хранения, где предметы могут дожидаться консервации в течение нескольких лет без существенного ущерба их сохранности. Выбор метода полевой консервации будет зависеть в первую очередь от того, мокрая или сухая древесина нуждается в стабилизации. Также немаловажное значение имеет необходимость представлять, какие методы постоянной консервации археологической древесины применяются в современной реставрации.

В полевой консервации находок из дерева в первую очередь необходимо определиться, в каком виде эти находки будут передаваться на лабораторную реставрацию – в мокром или сухом, потому что выбор методов консервации будет прямо зависеть от состояния материала. Во время грунтовых работ очень важно поддержание микроклимата с момента обнаружения предмета до его упаковки [Васильева, 2016б, с. 76-81]. Предмет необходимо «вести», постоянно контролируя его состояние, не допуская ни пересыхания, ни переувлажнения. Делать это можно с помощью пульверизатора, увлажняя мокрую древесину непосредственно, а над полусухой и влажной – создавая периодически «облако» влажности. Мокрую древесину можно укрывать влажной бумагой или полиэтиленом, для сухой древесины лучше делать импровизированную камеру удаленного увлажнения: закрыть предмет большим пластиковым контейнером, чтобы создать закрытый объем, и поставить внутрь чашку с водой.

Анализ сохранности археологических находок из дерева и описание методик реставрации в современной отечественной литературе представлено в основном статьями в различных сборниках. Среди исследователей и реставраторов особое внимание заслуживают работы старшего научного сотрудника ГОСНИИР В.И. Гордюшиной и художника-реставратора высшей категории Государственного Эрмитажа Н.А. Васильевой.

Извлечение находок из культурного слоя

Независимо от того, в какой степени увлажненности обнаружена находка из дерева, ее сначала надо извлечь из раскопа без повреждений. После выявления границ находки в мокром грунте, поверхность расчищается – проводится первоначальное освобождение находки от грунтовых загрязнений с помощью кистей и ручных инструментов. Подъем находки осуществляется после необходимой фиксации артефакта *in situ*: нивелировки, фотосъемки, зарисовки. Если в процессе грунтовых работ возникает необходимость обработать находку антисептиком, то делать это можно только после отбора проб на анализ – любой антисептик повлияет на результаты радиоуглеродного анализа. В раскопе можно использовать 1-3% водный раствор Катамина АБ. Во время грунтовых работ очень важно не допускать испарения воды из состава древесины, особенно влажной. Чтобы не началось коробление древесины, рекомендуется положить сверху мешочки с песком или другой легкой груз. В зависимости от материала и состояния его сохранности, находки извлекаются на грунтовом блоке, с помощью гипсовых

чехлов, или вынимаются из раскопа без дополнительных приспособлений. При подъеме мокрых находок принято использовать пассивную систему подъема, то есть опору. В качестве опоры (подложки) может выступать любая пластина, которая поможет избежать разрушения артефакта под собственным весом. Идеальным вариантом для подложки может считаться пластина из оргстекла или другого водостойкого материала [Васильева, 2018в, с. 229-232].

Мокрая древесина

Пролежав в воде в течение нескольких тысяч лет, деревянные изделия становятся мягкими, поэтому первой задачей сохранения мокрых деревянных находок будет не повредить ее в процессе извлечения из культурного слоя и последующей полевой обработки и упаковки. Следующей задачей должно стать обеспечение необходимых условий хранения мокрой находки до передачи в реставрацию. Условия эти должны быть максимально приближенные к «привычным» – мокрые, темные, с ограниченным доступом кислорода и невысокими температурами. Для упаковки мокрых предметов с соблюдением необходимых условий существует широкий выбор средств – различные виды пищевых пленок, пластиковые контейнеры, гидрогели, разнообразные антисептики, аппараты для вакуумирования и запаивания. Можно использовать переносное холодильное оборудование: компрессионные и изотермические сумки-холодильники [Васильева, 2018г, с. 38-42].

Процесс консервации мокрой археологической древесины – один из самых длительных, он занимает несколько лет. Основной задачей при консервации древесины с повышенной влажностью или мокрой является удаление влаги без нарушения формы экспоната и, в случае необходимости, укрепление без изменения ее естественного цвета и фактуры. Традиционно для решения этой задачи в современной реставрационной практике используют следующие приемы:

- Сушка методом вымораживания;
- Замещение влаги летучими органическими растворителями, смешивающимися с водой, с последующей пропиткой обезвоженного дерева консолидантами;
- Замещение влаги водорастворимыми веществами, способными затем переходить в твердое состояние. В качестве такого вещества с 1960-х гг. прошлого века используются полиэтиленгликоли (ПЭГ) разной молекулярной массы. ПЭГи устойчивы, обратимы, подходят для предметов разнообразных форм, размеров и разной степени сохранности. С точки зрения технических требований обработка растворами ПЭГ наиболее проста по сравнению с другими известными способами [Никитин, Мельникова, 2002, с.120; Гордюшина, Малачевская, Федосеева, 2009, с. 50; Васильева, 2018б, с. 135].

Команда археологов и реставраторов, работавшая с находками из мокрого дерева во время раскопок на Охтинском мысу, все деревянные находки по степени влажности разделили на три

группы, применив к каждой отдельные методики [Сорокин, 2022, с. 183-185]. В первую группу вошли предметы с содержанием воды меньше 185%. Эти предметы, после удаления загрязнений, были плотно обмотаны пищевой пленкой или фильтровальной бумагой и оставлены на замедленную контролируемую сушку под прессами в атмосферной среде при комнатной температуре, либо в песке. Контроль сушки проводился органолептически и взвешиванием образцов до установления их постоянного веса. После окончания сушки для некоторых изделий потребовалось укрепление верхних слоев древесины, для чего был применен 3–5 % ПВБ (КБ) в этаноле. Находки с содержанием влаги выше 185% промывались в воде и хранились в емкостях с периодически сменяемой водой с добавлением антисептика (1–3 % Катамин АБ или катаминосодержащих антисептиков) вплоть до последующей консервации в растворах высокомолекулярного ПЭГ. Третью группу составили большемерные конструкции и их детали. Они были вынуты из земли, очищены от грунтовых загрязнений и после зарисовки и фотофиксации были перезахоронены на месте обнаружения, т.е. временно законсервированы в естественных, привычных для них условиях.

Дж.М. Паррент рекомендует для консервации мокрого дерева использовать сахарозу и ее модификаций (лактилол, трегалоза) [Parrent, 1985, р. 63-72]. Сахароза имеет структурное и химическое сходство с целлюлозой, а процесс насыщения возможен даже в холодном растворе. О.В. Лозовская успешно применила эту методику для мокрых деревянных артефактов мезолитического возраста из Волго-Окского междуречья [Лозовская, 2023, с. 129-135]. В течение 5 лет этим методом было обработано 211 предметов различной формы и назначения. Полученные результаты и проблемы оценивались спустя 20 лет после обработки. В результате консервации форма предметов стабилизировалась, размеры изделий практически не изменились. Однако при этом крупные вещи стали тяжелыми, что представляет потенциальную угрозу их повреждения. Отмечается также повышенная требовательность к температурно-влажностному режиму. Проблемы, связанные с обработкой крупных предметов, это, прежде всего, вызванное развитием грибков и бактерий брожение, которое может стать причиной разрыва волокон и сильной необратимой деформации предмета. О.В. Лозовская считает, что замена воды, содержащейся в клетках водонасыщенной древесины, на сахар, является в неподготовленных внелабораторных условиях наиболее простым способом сохранения хрупких деревянных артефактов небольших размеров [Там же, с. 133].

Большую проблему представляет собой сохранение больших конструкций из мокрой древесины, которые нередко встречаются даже в нижних слоях сравнительно сухих раскопов. Чаще всего это остатки строений из бревен и досок, плавсредства и детали транспортных средств. Западноевропейские рекомендации по всем аспектам обращения с мокрым археологическим деревом – полевая обработка и отбор образцов, исследования, консервация, хранение и

экспонирование – сведены в публикации Д.М. Джонса «Затопленная древесина. Руководство по учету, отбору проб, консервации и хранению затопленной древесины» («Waterlogged wood. Guidelines on the recording, sampling, conservation and curation of waterlogged wood»), изданной в 2010 г. [Jones, 2010, p. 3-10]. В работе он обращает внимание на некоторые существенные моменты, не всегда учитываемые в отечественной практике при планировании и подготовке экспедиции, где ожидаются находки из мокрого дерева. Автор выделяет шесть таких моментов:

1. Стоимость раскопок мокрого культурного слоя существенно дороже;
2. Со всеми специалистами необходимо договариваться заранее, равно как и готовить необходимые материалы и оборудование;
3. Сохранение мокрых раскопов *in situ* несет большие риски того, что находки разрушатся;
4. Чем меньше хранится мокрая древесина до передачи в реставрацию, тем она сохраннее: длительное хранение ведет к нарастающей деградации;
5. Сохранение мокрой древесины обеспечивается сочетанием консервации и наблюдения при хранении;
6. Не паниковать.

Относительно непосредственно методики полевой консервации в рекомендациях указано следующее:

- При расчистке лучше отдавать предпочтение размывке водой, чем использовать металлический инструмент. При раскопках крупногабаритных конструкций необходимо поддерживать все части дерева в мокром состоянии. Для этого открытые части конструкций опрыскиваются водой и заворачиваются в полиэтилен.
- Необходимо фиксировать состояние сохранности раскапываемых фрагментов и все изменения, происходящие с ними во время раскопок, как можно подробнее – дневник, фотофиксация, схемы и пр. Маркировку деталей лучше делать на этикетках из водонепроницаемого материала.
- При подъеме находок с культурного слоя необходимо помнить, что археологическое дерево не обладает такой же прочностью, как обычное, поэтому поднимать его следует на подложке, причем сразу на той, на которой фрагмент будет транспортироваться.
- Выбор метода упаковки мокрого дерева будет зависеть от того, в каких условиях предполагается хранить находку. Если находки будут помещены в холодное хранение, то их можно запаять в полиэтилен, при этом следует постараться оставить как можно меньше воздуха внутри пакета. Маркировку следует делать и внутри, и снаружи пакета. При хранении находок в воде необходимо обеспечить биозащиту находок в закрытых контейнерах.

Для большемерных конструкций из замерзшего Пятого Пазырыкского кургана Н.А. Васильева выбрала методику контролируемой замедленной сушки в естественных условиях [Васильева и др., 2020, с. 264-265]. Сушка состояла из двух этапов: первый - сушка бревен, уложенных «клетью» на подштабельнике, второй – сушка конструкции в собранном состоянии [Васильева и др., 2022, с. 39]. Для сохранения целостности некоторых бревен из погребальной конструкции еще в полевых условиях их в течение двух недель обрабатывали водными растворами ПЭГ-1500 и 4000, постепенно повышая концентрации. После обработки бревна были замотаны полиэтиленовой пленкой [Vasilyeva, 2022, p. 312-313].

Еще одна работа по сохранению мокрых деревянных конструкций под руководством Н.А. Васильевой может рассматриваться как пример полевой обработки. Конструкция деревянного ледника, обнаруженного во время реставрации здания Первого кадетского корпуса в Санкт-Петербурге, была демонтирована, загрязнения были удалены с помощью воды, поролона и строительных опрыскивателей, после чего детали были разложены в большие контейнеры по ярусам. На нижние ярусы выкладывались бревна венцов, выше – длинные доски пола, на самом верху – тонкие доски короба и пола. Контейнеры с уложенными деталями были залиты водой, воду в ваннах периодически заменяли и добавляли антисептик – 0,5% Катамина АБ. В самом техническом помещении температура воздуха не поднимается выше 20 градусов [Shmelev, Shirokova, Vasilyeva, 2020, p. 3-5; Шмелев, Широкова, Васильева, 2023, с. 45-46].

Старинное судно, выброшенное штормом на берег Онежского озера, осматривалось специалистами из ГОСНИИР уже после того, как частично подсохло, и на древесине появились трещины и деформации [Гордюшина и др., 2022, с. 63-76]. Для уникальной находки требовалось разработать комплекс мероприятий, ведущих снижению скорости удаления влаги с поверхности древесины с целью снижения влажностных напряжений, которые приводят к ее разрушению, а также разработать меры по устранению и предотвращению дальнейшего растрескивания древесины и деформаций отдельных участков судна. В качестве консерванта были выбраны водные растворы полиэтиленгликоля марки ПЭГ-1500, пропитку древесины было решено проводить методом «мокрым по мокрому».

Полевая консервация мокрой древесины

После доставки мокрого деревянного изделия в лагерь, с него можно с помощью чистой воды удалить оставшиеся загрязнения и обработать 1-3% водным раствором Катамина АБ или другим антисептиком по рекомендациям биологов, для мокрой древесины из мерзлотных слоев концентрацию антисептика можно снизить до 0,5% [Васильева и др., 2020, с. 263]. Дальше находку необходимо упаковать в мокром виде, обеспечив при этом три важных условия:

- защита от испарения воды;
- защита от прямых солнечных лучей;

- защита от плесени.

Однократная обработка Катамином АБ в процессе длительного хранения может оказаться недостаточной. Поэтому находки необходимо периодически осматривать. В случае появления плесени необходимо обработать предметы антисептиком еще раз. После последнего осмотра предмет нужно плотно обернуть пищевой пленкой, по возможности убрав из нее воздух ручным способом, а поверх нее – упаковочной пупырчатой пленкой. Упаковку находок в полиэтилен можно иногда производить с помощью ручного вакуумного насоса в вакуумные пакеты с клапаном, которые предварительно заполняются гидрогелем. Использование гидрогеля обеспечивает амортизацию и способствует поддержанию постоянной влажности [Кениг, Симкин, 2023, с. 121]. Следует помнить, что полиэтиленовая пленка не дает полной изоляции, она частично проницаема не только для кислорода, но и для воды, которая будет медленно испаряться сквозь пищевую пленку. Поэтому мы рекомендуем обернутый пленкой предмет поместить в герметично закрытый контейнер с гидрогелем (влажная микросреда). Гидрогель способен длительное время поддерживать относительную влажность до 90-99% в закрытом объеме, однако необходимо контролировать ее уровень с помощью термогигрометра два раза в месяц, и если влажность начнет понижаться, то гидрогель необходимо замочить еще раз. В такой же герметичный контейнер с гидрогелем можно поместить и предметы, которые поднимались на мокрый блок с помощью гипсовых чехлов. Для хранения и транспортировки упакованной соответствующим образом мокрой древесины эффективно использовать компрессионные и изотермические сумки-холодильники. Можно хранить мокрые деревянные находки в контейнере с водой.

Противоаварийная обработка мокрой древесины

Одна из самых сложных проблем музейного хранения – *сохранение массовых находок* из мокрой древесины. Мы можем рекомендовать два пути решения этой проблемы, которые можно осуществить без специального обучения у специалистов по консервации мокрого дерева:

1) Хранить находки в холоде при отрицательных температурах или в воде. В первом случае находки можно завернуть плотно в полиэтилен, выпустив лишний воздух. Во втором случае необходимо обеспечить биозащиту находок в закрытых контейнерах путем добавления антисептиков (1–3 % Катамина АБ или катаминосодержащих антисептиков).

2) Применить методику консервации в растворе трегалозы, как это рекомендует О.В. Лозовская [Лозовская, 2023, с.131-132]:

- Мокрые предметы погрузить в ванны с раствором трегалозы от 40% до 70% в зависимости от состояния сохранности находок – чем более рыхлые и мокрые, тем выше концентрация;

- Насыщение проводится при комнатной температуре при периодическом прогревании до 70-90° при замене раствора или добавлении трегалозы. По мере насыщения раствором и погружения предметов на дно емкости, концентрацию трегалозы надо увеличивать, добавляя по 100-150 г. Если раствор забраживает, то его надо полностью менять.
- Продолжать консервацию от 5 месяцев до 2 лет, в зависимости от размеров образцов и их состояния.
- После завершения процесса изделия сушить в естественных условиях в течение 2-3 и более недель, остатки кристаллизовавшейся трегалозы с поверхности убирать мокрой губкой.

После сушки обработанные деревянные фрагменты следует хранить в коробках из бескислотного картона.

Сухая древесина

С.Ю. Казанская предлагает условно разделить сухую археологическую древесину, нуждающуюся в консервации, на два вида [Казанская, 1987, с. 41-42]:

- извлеченную из мокрых раскопов и попавшую в реставрационный отдел после неконтролируемой сушки;
- извлеченную в сухом состоянии из сухого грунта.

Характер разрушений в каждом случае различен. В первом случае неконтролируемая сушка мокрого дерева приводит к значительным внешним дефектам, в том числе и деформациям объекта, во втором – древесина чаще всего страдает от биологического воздействия, при этом поверхность предмета может не иметь особых повреждений, но внутренняя часть древесины значительно разрушена.

Современные методы реставрации сухой археологической древесины предполагают пропитку с использованием синтетических полимеров. Для консервации археологической древесины, высохшей в результате неконтролируемой сушки, В.И. Гордюшина рекомендует использовать водные или водно-органические растворы: низкомолекулярные карбамидоформальдегидные олигомеры, фенолспирты, полиэтиленгликоли и кремнийорганические соединения. Применение водорастворимых консервантов позволяет восстановить экспозиционный вид сильно измененной, усохшей древесины. При консервации сильно измененной, усохшей древесины растворами консолидантов только в органических растворителях положительного эффекта достичь практически невозможно [Гордюшина, Малачевская, Федосеева, 2009, с. 49]. Для сухой древесины из раскопок города Пенджикент в Таджикистане Н.А. Васильева, в зависимости от сохранности древесины, использовала две методики укрепления: более легкая и светлая древесина со склонностью к мелению

пропитывалась с помощью 3% раствора ПВБ в спирте; более плотная, тяжелая и темная древесина пропитывалась последовательно 5, 10 и 15% растворами ПБМА НВ в смеси растворителей ксилол-спирт-ацетон (2:1:1), некоторые изделия пропитывались только 5% раствором ПБМА НВ в смеси растворителей [Васильева, 2011, с. 40-41]. Для сухой, легкой, сильно крошащейся древесины из кургана скифского времени Догээ-Баары I в Республике Тыва также была применена консервирующая пропитка с использованием раствора низковязкого ПБМА в смеси растворителей спирт-ксилол-ацетон (1:2:1) разной концентрации. Концентрация раствора изменялась по нарастающей. Для его более глубокого и равномерного проникновения в толщу древесины сушка искусственно замедлялась: предмет накрывался полиэтиленовой пленкой [Васильева, 2016а, с. 73]. Экспериментальное исследование различных пропиток на основе синтетических смол для сухой археологической древесины выявило, что более равномерную и глубинную пропитку дали растворы 5% ПБМА в ксилоле, 5% Paraloid B-72 в ксилоле, 3% Акрисил-95 в смеси изопропилового спирта и пинена. При этом более натуральный цвет сохранил образец, пропитанный раствором Акрисил-95, наибольшее потемнение поверхности наблюдалось на кубике, пропитанном 5% Paraloid B-72 в ксилоле [Васильева, 2014, с. 105].

А.А. Пайзерова и О.Л. Швец находки из сухого обугленного дерева во время раскопок памятника тесинской культуры в Хакасии очищали сухой кистью от несвязанных грунтовых загрязнений, более стойкие загрязнения в качестве эксперимента удалялись промывкой в спиртовой ванне и с кисти. Консервация осуществлялась поэтапно сначала в 3% растворе Paraloid B-72 в этаноле, затем в 5% растворе в том же растворителе. Время набора консерванта – 17-20 часов, просушка – 24 часа замедленно, «под колпаком» [Пайзерова, Швец, 2023, с. 126].

К. Алтынбеков, работая с находками из курганов Казахстана лицевою поверхность сухого дерева с росписями укреплял растворами ПБМА ВВ в толуоле или полиметилфенилсилоксановой смолой К-9. Структурное укрепление древесины осуществлялось путем пропитки 25% раствором ПЭГ-4000 в этаноле [Алтынбеков, 2014, с. 80-81].

Полевая консервация сухой древесины

Для деревянных находок Оглахтинского могильника в Республике Хакасия Н.А. Васильева предложила следующий алгоритм работ:

1. предупредительные меры. Выбор метода расчистки «с воздуха», который помог избежать механических разрушений хрупкого материала. Устройство навеса-крышки над раскопом защитило предметы от воздействия солнечных лучей, осадков, случайного попадания животных в яму;
2. наблюдение и фиксация условий залегания (замер температуры, рН, изучение окружения объектов, фиксация особенностей конструкции);

3. расчистка;
4. подъем;
5. удаление загрязнений;
6. отбор проб;
7. обработка антисептиком влажных находок;
8. профзаклейки для находок с утратами и подвижными фрагментами;
9. упаковка, подготовка к транспортировке;
10. фотофиксация разных этапов работ и документация [Васильева, 2023, с. 49-62].

Все работы по очистке, антисептированию, просушке и укреплению сухой древесины надо проводить в закрытом от прямых солнечных лучей помещении полевой лаборатории. Грунтовые загрязнения с поверхности изделия лучше удалять сразу, пока они не начали высыхать и цементироваться. Удалять загрязнения можно флейцами, синтетическими кистями, помогая спринцовкой. Необходимо помнить, что по мере углубления в раскоп изменяются температура и влажность окружающей среды и эти показатели могут существенно отличаться от тех, что “остались” на дневной поверхности. В связи с этим не допустима резкая смена температуры и влажности для находок из органических материалов, обнаруженных в сухих раскопах, окружающая влажность которой увеличена по сравнению с дневной поверхностью. Для таких случаев рекомендуется герметично упаковывать находки (см. рекомендации для мокрого археологического дерева), а затем постепенно адаптировать их к новой среде (например, с помощью замедленной контролируемой сушки) или сохранять их влажность до момента передачи в специализированную лабораторию.

Мы приводим один из алгоритмов по адаптации находки в таких случаях:

1. Удалить свободно лежащие грунтовые загрязнения с поверхности с помощью кистей и спринцовки.
2. Завернуть в чистую пищевую пленку в один слой.
3. Закопать в сухой песок или опилки.
4. После завершения просушки деревянный предмет упаковать в микалентную или папиросную бумагу или в бумажные полотенца, поместить в картонную коробку, которую в свою очередь следует поместить в более плотный ящик или контейнер, в боках или крышке которого сделаны отверстия для циркуляции воздуха.

Трухлявую сухую или сильно изъеденную личинками археологическую древесину иногда необходимо укрепить прямо в раскопе или, в крайнем случае, в лагере, если предмет доставлен на грунтовом блоке. Как уже отмечалось выше, древесина – анизотропный материал, с большой вариабельностью состояния сохранности. В связи с этим невозможно привести готовые рецепты консервационных пропиток. Каждый случай будет индивидуален, выбор консерванта,

концентрации и растворителей полностью ложится на ответственность реставратора. В арсенале методов есть и знакомый по реставрации металла и керамики Paraloid B-72, а также закрепившиеся в консервационной практике для археологического дерева ПБМА и ПВБ. Иногда в укреплении нуждаются только отдельные участки. Раствор лучше наносить 2-3 раза на ослабленный участок, каждый новый слой наносить после высыхания предыдущего. Подвижные участки можно укрепить профзаклейкой с помощью папиросной бумаги и 5% раствора ПВБ в этаноле.

Массовые находки из сухой древесины, просушенные описанными выше способами, могут храниться длительное время в коробках из бескислотного картона. При хранении деревянных находок особое внимание следует уделить отсутствию сквозняков и флуктуации температурно-влажностного режима.

Береста

Берестяные изделия и фрагменты иногда встречаются как в сухих, так и в мокрых раскопах. Археологическая береста становится хрупкой, ломкой, склонной к расслоению и растрескиванию, деформации – ее часто находят скрученной. Береста может как резко терять влагу, так и накапливать ее. Очищать берестяные изделия лучше всего с помощью натуральной губки, смоченной водой, в некоторых случаях можно использовать синтетические кисти. Сушить бересту необходимо под легким прессом из мешочков с песком между слоями фильтровальной бумаги. Расслоение можно укрепить акриловыми дисперсиями на водной основе.

Береста из сухих раскопов нуждается в пластификации, и желательно это сделать до того, как она высохнет окончательно. Н.А. Васильева для пластификации бересты из погребения монгольского времени Кош-Агачского района Республики Алтай использовала следующий способ. Предмет был увлажнен водой из распылителя и оставлялся в замкнутой герметичной среде из плотного полиэтилена. Внутри полиэтиленового мешка вдоль предмета были поставлены банки с горячей водой. Таким образом, была обеспечена теплая влажная среда, способствующая пластификации бересты. Изделие постепенно обретало эластичность, которая позволила провести выправление деформаций. На время сушки форма удерживалась грузиками в виде мешочков с песком внутри изделия. Для фиксации краев были использованы канцелярские зажимы с прокладками из бинта между ними и материалом [Васильева, 2022, с. 51-53]. О.А. Лазарева для пластификации сухой бересты, найденной при раскопках под Смоленском, использовала растворы ПЭГ-1500. Пластификация проводилась растворами ПЭГ 5,10 и 15% в смеси этиловый спирт с водой 20/80 по массе. Для замедления высыхания раствора предмет с двух сторон был проложен в несколько слоев медицинской марлевой тканью и сверху накрывался слоем полиэтилена с небольшим технологическим отверстием. Пропитка проводилась теплым раствором, нагретым до 40°C, методом распыления на предмет.

Первоначально использовался раствор с концентрацией 5 %, затем 10 % и на завершающем этапе 15 %. Операция длилась около 85 дней. Для предотвращения деформации предмета при сушке в качестве подложного слоя применен песок, прикрытый слоем целлофана, который распределялся по форме предмета. Сверху также находился слой песка, изолированный от материала целлофановой пленкой. На конструкцию помещен слой груза в виде плоской плиты ДВП, и затем предмет был полностью укрыт целлофановой пленкой с технологическими отверстиями по бокам для испарения влаги [Лазарева, 2022, с. 127-128].

Для сохранения массового материала (фрагментов и обрезков) из бересты оптимальным является описанный способ, который применила Н.А. Васильева. После сушки такие изделия следует хранить в коробках из бескислотного картона, проложив листами микалентной бумаги.

Растительное волокно

Изредка в мокрых раскопах встречаются находки из мокрого растительного волокна, например, на памятниках неолитического времени Сертея I и Сертея II. Н.А. Васильева обращает внимание на тот факт, что для некоторых изделий из растительных волокон нельзя применять замедленную просушку, т.к. эта процедура превратит их в сухие и ломкие; с другой стороны, хранение и транспортировка в мокром монолите может спровоцировать расползание волокон до состояния «каши». Автором была применена следующая методика: промывка водой, обработка с помощью мягкой кисти 10% водным раствором ПЭГ-1500, укладка на плотный картон и оборачивание вместе с картоном в несколько слоев пищевой пленки. В данном случае высокомолекулярный ПЭГ создал временную защитную воскоподобную оболочку, которая зафиксировала объем и расположение нитей, замедлила естественное высыхание изделий [Васильева, 2014, с. 232-237; Vasilyeva, 2018, p. 108-114].

Деревянные детали на металлических предметах

Один из самых сложных случаев сохранности – металлические изделия с деревянными деталями из мокрых раскопов. Металл, особенно с активной коррозией, должен быть высушен и храниться в сухих условиях; дерево при быстрой сушке будет коробиться, растрескиваться и осыпаться. Оптимальным решением для такой находки будет отделить деревянную деталь от металла, и после этого обрабатывать каждую часть в соответствии с рекомендациями. Если отделить дерево от металла невозможно, то придется расставить приоритеты и сделать выбор, какой материал более важен с исторической точки зрения. Если более важна деревянная деталь, то ее надо обрабатывать и упаковывать в мокром виде, при этом металлическая часть в процессе такого хранения может полностью прокорродировать, продукты коррозии будут загрязнять древесину, проникая между волокон. Если металлическая деталь представляет собой не меньшую ценность, чем деревянная, то дерево надо сушить заместительной или контактной сушкой, смирившись с тем, что деталь уменьшится в объеме, может деформироваться и

растрескаться. После сушки на металлическую деталь при необходимости надо нанести профзаклейку, деревянную деталь обернуть мягким материалом – микалентной бумагой или хлопковой тканью. Далее предмет надо упаковать в аэрируемую картонную коробку и отправить на профессиональную реставрацию.

На комплексных находках из сухих раскопов возможны два варианта сохранности дерева – псевдоморфное замещение солями металла или частичная деградация дерева с сохранением свойств целлюлозы. В первом случае весь предмет – и дерево, и металл, – проходит естественную сушку без нагрева, затем древесину необходимо укрепить пропиткой 5% раствором Paraloid B-72 в смеси этанол-ацетон (1:1). Во втором случае следует использовать заместительную или контактную сушку. Как и с высушенными комплексными предметами из мокрых раскопов, такие находки должны поступить на профессиональную реставрацию.

3.5.2. Костные материалы

Свойства материала и сохранность

Бивень, кость, рог оленевых, зуб и ряд других родственных материалов называют часто «композитами» или «композитными материалами», в которых органическое вещество находится в неразрывной связи с неорганическим. Органическое вещество бивня и зуба состоит в основном из дентина, в котором коллагеновые волокна перевиты с кристаллами гидроксиапатита $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Дентин зубов и бивней содержит коллаген:гидроксиапатит в пропорции 1:3 с 10% воды по весу, прочность этого материала на сжатие превосходит железобетон. Наружная часть зубов покрыта эмалью, поверхность бивня и внутренняя часть зубов покрыта веществом, называемым «цемент». Эмаль зубов содержит 97% гидроксиапатита по весу, у цемента состав аналогичный. Кость и рог оленевых (рог животных семейства оленевых, или т.н. «плотнорогих»), – это костеподобное образование на черепе животных семейства оленевых, по своим структурным особенностям и химическому составу наиболее близких к скелетной кости млекопитающих) состоит преимущественно из вещества, называемого оссеин, в котором средняя пропорция коллаген:гидроксиапатит составляет 1:2 с 5% воды по весу [Сronyn, 1990, p. 276].

Бивень имеет сложное строение, являющееся комбинацией регистрирующей структуры (конусов роста) и микроструктуры дентина. В поперечном сечении бивня ростовая структура наблюдаема в виде концентрических колец, а в продольном – в виде вложенных друг в друга конусов роста. Микроскопические радиальные каналы, проходящие через дентин из пульпарной полости до границы внешнего цемента, задают радиальную микропластинчатую структуру бивня. Отчетливо видимые на поперечных срезах бивней пересечения этих структур образуют своеобразный узор, известный как «Schreger Pattern», т.е. «узор» или «линии Шрегера», его фактуру нередко используют современные резчики по бивню (Приложение 3, рис. 37).

В костях различают плотное (компактное) и губчатое костное вещество. Первое отличается однородностью, твёрдостью и составляет наружный слой кости; оно особенно развито в средней части трубчатых костей и утончается к концам; в широких костях оно составляет 2 пластинки, разделённые слоем губчатого вещества; в коротких оно в виде тонкой плёнки покрывает кость снаружи. Губчатое вещество состоит из пластинок, пересекающихся в различных направлениях, образуя систему полостей и отверстий, которые в середине длинных костей сливаются в большую полость.

Органическая и минеральная составляющая композитных материалов по-разному реагируют на кислотность окружающей среды. Гидроксиапатит достаточно стабилен, но начинает растворяться и выходить из структуры композита в кислой среде при $pH \leq 5$ [O'Connor, 1987, p. 7]. В результате их вымывания происходит постепенная деминерализация композитов. Органическое вещество, напротив, к кислой среде сравнительно устойчиво, но в щелочных условиях разлагается довольно быстро. Если органическое вещество является основой строения ткани композита, то его разложение может причинить изделиям существенный ущерб. В зависимости от того, из кислых или щелочных грунтов происходят предметы, они будут или слишком мягкими, или слишком хрупкими.

Для слоистых структур, таких как бивень, помимо химического разрушения характерно расслоение, сопровождающееся деформациями (Приложение 3, рис.38). Расслоение также относится к самопроизвольным процессам деградации материала и происходит в процессе дегидратации бивня. Эти процессы усиливаются в условиях пониженной влажности и повышенной температуры. Довольно драматично для бивня отслоение верхнего минерализовавшегося слоя: как правило, минерализация происходит до попадания в погребенные условия или во время нахождения предмета в грунте, а отслоение и осыпание фрагментов – уже в постраскопный период по мере высыхания предмета [Буршнева, Питулько, 2014, с. 132] (Приложение 3, рис. 39).

Бивень и зубы особенно сильно страдают от растворимых солей. Присутствие продуктов коррозии металлов в окружающем пространстве могут изменить цвет костяного изделия или оставить окрашенные пятна. Довольно сильно костный материал страдает от корней растений – часто на предметах можно обнаружить своеобразные «отпечатки» корневой системы, которые иногда можно ошибочно принять за специально нанесенный орнамент. Довольно часто на костяных изделиях обнаруживаются темные окрашенные пятна, уходящие вглубь предметов – результаты микробиологического поражения. Для разрушений в погребенном состоянии также характерны истирания поверхности, выкрашивание и выпадение частиц.

В постраскопный период быстрая дегидратация кости, бивня и зубов почти неизбежно приведет к короблению и деформациям, растрескиванию, довольно часто встречаются случаи

расслоения, отслоения, шелушения и утрат поверхности, загрязнения плотно забивают губчатое вещество – все эти разрушения начинаются еще в погребенных условиях, но усугубляются в результате неправильной полевой обработки. Распространенные в полевой практике процедуры, такие как мытье находок в холодной неочищенной воде с применением щеток и последующей сушкой на солнце, ведут к тому, что в течение короткого промежутка времени предметы претерпевают несколько крайне резких перепадов температуры и влагосодержания, что неизбежно приведет к новым повреждениям вплоть до полного разрушения [Жмур, 2006, с. 263]. В процессе испарения воды соли, содержащиеся в губчатом веществе, порах и трещинах, начинают кристаллизоваться, провоцируя расслоение, или оседать на поверхности в виде соляных корок. Хрупкие кости, удерживающие свою форму благодаря поверхностному натяжению воды, могут распасться на фрагменты по мере высыхания последней. Изделия из кости и бивня, сохранившие свою коллагеновую структуру, могут быть атакованы плесенью.

Самая большая опасность с археологическим материалом из зубов животных – быстрое растрескивание и осыпание эмали, иногда сопровождающееся деформациями. Чаще всего это происходит при нарушении режима сушки предметов. Самые сильные разрушения зубной эмали происходят на мокром материале в результате неправильной сушки.

Методика полевой консервации костных материалов

Также как и с изделиями из дерева, при выборе метода полевой консервации для костных материалов в первую очередь необходимо оценить их состояние сохранности. Независимо от того, имеем мы дело с мокрой, влажной или сухой костью, рогом, зубами или бивнем, предметы необходимо извлечь из раскопа в таком виде, в каком они длительное время существовали в погребенных условиях, а все процедуры стабилизации проводить уже в условиях полевой или стационарной лаборатории. Ни в коем случае нельзя допускать быстрого высыхания предметов, поэтому место расчистки необходимо поддерживать увлажненным. Предмет в процессе расчистки и археологической фиксации следует закрывать от света и прямого контакта с атмосферой с помощью полиэтилена и влажной ткани, причем сначала нужно закрыть предмет полиэтиленом, а поверх него положить влажную ткань – это поможет избежать переувлажнения и перегрева предмета. Извлекать костяные изделия лучше всего на грунтовом блоке, и на этом же блоке транспортировать в лагерь для более полного изучения состояния сохранности и выбора метода противоаварийной обработки. Антисептическую обработку 2% раствором Катамина АВ мы рекомендуем проводить на мокром материале при длительной просушке, на сухой и влажной кости использовать антисептик следует только при явных признаках биологического поражения предметов.

Полева консервация и противоаварийная обработка кости, рога оленевых и зуба

Методика полевой и противоаварийной обработки кости, рога оленевых и зуба подходит *равно для сохранения как индивидуальных, так и массовых находок.*

Н.А. Васильева рекомендует для мокрых костяных находок со свайных поселений применять замедленную сушку, которую следует начинать еще в полевых условиях, контролировать во время проведения предварительных исследований и заканчивать в лабораторных условиях. При потере влаги особенно подвержены разрушениям верхние слои роговых изделий — они имеют свойство отслаиваться и сворачиваться трубочкой. Для предотвращения подобных разрушений в полевых условиях можно воспользоваться растворами акриловых дисперсий [Васильева, 2018г, с. 42]. Находки из рога оленевых из Пятого Пазырыкского кургана после естественной оттайки мерзлоты Н.А. Васильева очищала от загрязнений в воде с добавлением 0,1 % Катамина АБ. Затем изделия плотно оборачивались в несколько слоев микалентной ленты, чтобы предотвратить отслоение компактного вещества костной ткани во время сушки, и помещались среди фильтровальной (туалетной) бумаги в картонную коробку. Бумага и ленты периодически менялись. На последней стадии завершения сушки предметы находились на проветривании в тени без бумаги. Процесс сушки контролировался с помощью механических весов. К концу полевого сезона роговые изделия были достаточно просушенными. Никаких других процессов обработки с ними не требовалось на тот момент. Они были упакованы как сухие изделия в микалент и картонные коробки [Васильева Н.А. и др., 2020, с. 260-261].

Мы рекомендуем мокрую и влажную кость сравнительно хорошей сохранности (не рассыпающуюся, не фрагментированную, без признаков расслоения) просушивать и при необходимости консервировать еще в полевых условиях. Обычно такие изделия легко снимаются с грунта без необходимости применять какие-то специальные меры. Очистку от грунтовых загрязнений следует проводить с помощью мягкой кисти, стойкие загрязнения можно попробовать осторожно удалить с помощью деревянных или бамбуковых палочек, если же загрязнения таким образом не удаляются, их следует оставить. Для сухой кости очистка ограничивается только сухими способами, для влажной и мокрой кости можно дополнительно сделать ферментативную очистку с помощью ватных палочек, смоченных слюной, по рекомендации О.В. Жмур. Слюна обладает сложным составом, включающим органические и неорганические компоненты. Несмотря на большое, до 99% содержание воды, слюна обладает более низким поверхностным натяжением и более вязкая, к тому же в ней содержатся ферменты — в совокупности эти факторы делают слюну превосходным очищающим средством не только для кости, но и для других органических материалов [Жмур, Мурзина, 2021, с. 270]. В завершение ферментативной очистки предметы следует обработать тампонами с этанолом. Замедленную просушку влажного и мокрого костного материала можно осуществлять в перфорированном

полиэтиленовом пакете. Другой способ просушки – перебинтовать марлевым бинтом или завернуть в бумажные салфетки, положить в полиэтиленовый пакет и поместить между двумя мешочками с песком, бинт или салфетки менять каждый день (Приложение 3, рис. 40). Качество просушки контролируется с помощью двух термогигрометров способом, описанным в главе 2. В случае появления вздутий верхнего слоя кости или расслоений поверхность предмета необходимо укрепить 3% раствором Paraloid B-72 в этаноле еще в процессе сушки сразу после обнаружения признаков разрушения. После сушки ослабленную кость можно пропитать погружением или с кисти. Американские и западноевропейские специалисты для пропитки сухой кости рекомендуют использовать 3-10% Paraloid (Acryloid) B-72 в ацетоне или толуоле [Jonson, 1994, p. 221-233; Johansson, 1986, p. 132-137], по опыту российских реставраторов более эффективным и безопасным для реставратора является пропитка 10% раствором Paraloid B-72 в этаноле [Жмур, Мурзина, 2021, с. 270]. Предметы с расслоениями, вздутиями и деформациями следует передать на профессиональную реставрацию.

Ослабленный костный материал часто требуется укреплять пропиткой еще до извлечения из грунта. Для укрепления сухой плотной кости можно применить пропитку 5% раствором Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол:ацетон 1:1 по весу, для пористых структур можно использовать 10% раствор Paraloid B-72 в этаноле. Для мокрой ослабленной кости возможны два варианта. Первый – поднять изделие на мокрый чехол, упаковать и в течение года передать на профессиональную реставрацию. Второй вариант – провести пропитку с помощью акриловой коллоидной дисперсии. Американские реставраторы рекомендуют использовать дисперсию Acrysol WS-24 (Primal WS-24), которую можно разбавить дистиллированной водой до рабочей консистенции, но не более, чем 1:1 [Jonson 1994, p. 221-233; Johansson, 1986, p. 132-137]. Продолжать работу с мокрыми находками после укрепления пропиткой можно только после полного высыхания грунтового блока, на котором находится предмет. Мы рекомендуем укрепленный и высохший предмет перевернуть вместе с грунтовым блоком и начать удаление грунтовых загрязнений с оборотной стороны, чтобы проконтролировать, насколько хорошо и глубоко пропиталось изделие. В случае, если пропитка оказалась недостаточной, с оборотной стороны грунтового блока ее можно повторить. После полной и окончательной просушки излишки грунта слегка увлажняются с кисти этанолом и удаляются с помощью скальпеля и деревянного шпателя. Довыборка загрязнений с поверхности кости проводится с помощью тампонов с этанолом и деревянных палочек.

Находки из кости, рога оленевых и зуба после обработки следует хранить в коробках из бескислотного картона.

Полевая консервация и противоаварийная обработка бивня

Учитывая повышенную склонность бивня к расслоению и деформациям, с самого начала полевой обработки следует особое внимание уделить сушке и обезвоживанию предметов. Транспортировать изделия из бивня с раскопа до полевой лаборатории необходимо в полиэтиленовом пакете или обернув пищевой пленкой в несколько слоев. Перед началом сушки предметы из бивня следует подготовить. Сначала провести очистку от загрязнений сухим и/или ферментативным способом. Бивень, который начал расслаиваться, следует плотно перевязать белой хлопковой нитью или бинтом крест-накрест (Приложение 3, рис. 6) – это делается потому, что последующая пропитка предмета будет осуществляться через перевязку, чтобы избежать расслоения и деформации при смачивании растворителем, и реставратор должен визуально контролировать процесс пропитки. Часто на предметах из бивня встречаются утраты – участки с высыпавшимися еще в погребенных условиях фрагментами деградировавшего бивня. Перед перевязкой такие участки лучше заполнить слегка увлажненной и плотно скомканной бумагой, и после этого делать перевязку, а для крупных изделий стяжку бивня с помощью муфт (Приложение 3, рис. 41). На рисунке 42 показаны два фрагмента бивня из одного и того же раскопа, из которых верхний просушивался без подготовки, а нижний – с прокладками из бумаги и стяжками (Приложение 3, рис. 42). Сушку бивня следует делать только под легким прессом в виде мешочков с песком, предварительно перебинтовав предмет марлей или обернув бумажной салфеткой и положив в полиэтиленовый пакет, как это рекомендовано для костяных изделий (Приложение 3, рис. 40). Крупные изделия из бивня обматываются бумажными полотенцами и пищевой пленкой поверх них, обмотка меняется каждый день как минимум в течение первого месяца сушки. Сушка крупных изделий из бивня может занять от нескольких месяцев до нескольких лет. Для сушки предметов сложной формы можно сделать гипсовые чехлы по форме предмета, как это описано во второй главе. Качество сушки контролируется с помощью термогигрометров.

Сложным моментом является сохранение минерализовавшейся корки на поверхности некоторых предметов из бивня. Отшелушивание минеральной корки особенно интенсивно происходит в период сушки. Чтобы этого избежать, на поверхность необходимо нанести профзаклейку. Это самая сложная процедура в полевой консервации изделий из бивня. В условиях повышенной влажности и низких температур профзаклейка выполняется папиросной или чайной бумагой, укрепленной на 5-7% растворе декстрина, КМЦ или модифицированного крахмала. Очень важно правильно выбрать момент для нанесения профзаклейки. На мокрый предмет наносить проклейку бесполезно – она не закрепится; полностью высушенный предмет клеивать может оказаться поздно – высохшая корка к этому моменту осыплется с предмета. Соответственно, наносить профзаклейку следует в тот момент, когда верхний слой уже просох,

но еще не начал осыпаться. Папиросную бумагу следует нарезать на небольшие прямоугольники и наклеивать на поверхность внахлест (Приложение 3, рис. 43) [Буршнева, Питулько, 2014, с. 132]. Следует помнить, что использование любых полимеров на поверхности предмета может впоследствии создавать препятствие для структурного укрепления, поэтому такие предметы после полевой обработки должны быть переданы на профессиональную реставрацию. В условиях с нормальным уровнем влажности профзаклейку на бивень можно делать с помощью 10% раствора Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон 1:1.

Для сильно деградировавшего и сильно фрагментированного бивня может возникнуть необходимость укрепления прямо в раскопе. В этом случае нужно следовать рекомендациям, изложенным для изделий из кости и рога.

Для сохранения массового материала из бивня очистку и сушку следует делать описанными выше способами. В профзаклейке такие фрагменты обычно не нуждаются, хорошо просушенный материал может храниться длительное время в коробках из бескислотного картона. При хранении бивневого материала особое внимание следует уделить отсутствию сквозняков и флуктуаций температурно-влажностного режима.

Полевая консервация костяных деталей на металлических предметах

Иногда на металлических находках сохраняются костяные рукояти и другие детали, которые невозможно без ущерба отделить от основы с целью консервации. Рекомендации по сушке, очистке и пропитке костных материалов будут такие же, как и для одиночных предметов, кроме подъема и упаковки мокрым блоком – металлические предметы нельзя долго хранить во влажном состоянии. Для сушки металла, совмещенного с костью, нельзя использовать нагрев, обезвоживать следует тампонами с этанолом. После сушки предмета мы рекомендуем его плотно перебинтовать хлопковым бинтом, чтобы избежать утрат и деформаций. Предметы, сочетающие в себе металл и костные материалы, следует передавать на профессиональную реставрацию.

3.5.3. Кожа

Свойства материала и сохранность археологической кожи

Среди археологических находок могут встретиться самые разные виды кож – домашнего скота, диких животных, молодых животных (ягненок, теленок и пр.), морских животных и рыб. На коже в процессе выделки часто оставляли волосяной покров, и она становилась мехом. Кожу в процессе обработки могли подвергать процессу дубления или выделывать на сыромять. Обработываться и применяться в изделиях могли не только шкуры животных, но и некоторые внутренности – кишки, сухожилия и пр.

Кожа состоит из эпидермиса, дермы и подкожно-жировой клетчатки (мездры). Так же, как и в костных материалах, основным органическим компонентом кожи является коллаген. Однако, в отличие от костных материалов, благодаря очень небольшому количеству минеральных

компонентов и высокому содержанию воды, кожа обладает мягкостью и эластичностью. Вода в структуре коллагена присутствует в двух формах: свободная и химически связанная. Свободная вода присутствует в межфибрилярном пространстве коллагена и обеспечивает подвижность волокон и пластичность кожи. Содержание свободной воды зависит от влажности воздуха и колеблется от 0,07 до 0,25 г воды/г сухого коллагена. Свободная вода способна усиливать реакции гидролиза и окисления. Удаление свободной воды ведет к жесткости кожи, но этот процесс обратим. Химически связанная вода присутствует как часть коллагеновой структуры и влияет на химические и физические свойства кожи. Содержание этой воды составляет 2 молекулы на трипептид, или 0,07 г воды/г сухого коллагена [Kite, Thomson, 2006, p. 4-10]. Удаление химически связанной воды ведет к разрушению внутри- и межмолекулярных связей. Этот процесс необратим.

Одним из самых важных показателей для оценки состояния кожи является ее *температура сваривания* – показатель гидротермической устойчивости кожи, который зависит от множества факторов: метод дубления, присутствие кислот в коже, содержание влаги и жира, pH среды и т.д. Для сырых кож температура сваривания составляет 58-64°C, для кож растительного дубления – 75-80°C, для хромового дубления – 100-120 °C [Ibid, p. 3]. В процессе деградации кожи ее температура свариваемости снижается, для деструктурированной кожи она может составлять менее 30 °C [Ibid, p. 52]. При такой низкой температуре сваривания кожа становится неустойчивой не только в теплой, но и в холодной воде, и значит, что любая консервационная обработка с применением воды должна быть исключена.

Еще в процессе бытования кожа изделий может потемнеть и стать ломкой из-за окисления жиров и масел, которые используются при выделке кожи, также на ней могут появиться следы износа и ремонта. В погребенном состоянии сохранность кожи будет зависеть от влажности окружающей почвенной среды. Если относительная влажность в окружающей среде меньше 50%, кожа становится хрупкой из-за потери связанной и свободной воды, как следствие – усушка, растрескивание и расслоение, разволокнение (Приложение 3, рис. 44). Окисление жиров и масел могут делать кожу жесткой и потемневшей. При высокой относительной влажности происходит гидролиз коллагена, в результате которого кожа постепенно превращается в сиропообразную черную субстанцию, которая при высыхании становится твердой и хрупкой – среди профессиональных реставраторов этот процесс получил название «*желатинизация*». Желатинизированную кожу ни в коем случае нельзя обрабатывать водой, профессиональные реставраторы для работы с ней используют составы на основе органических растворителей. Кожа может сильно пострадать от деятельности личинок и мелких животных, а также грибков и бактерий (Приложение 3, рис. 45). Азотнокислая среда культурного слоя быстро разъедает

сыромятную кожаную ткань, от шуб часто остается только волос. Многие деформации происходят с кожными изделиями еще в погребенных условиях.

После извлечения из земли самым опасным для кожи является выход свободной и связанной воды из структуры коллагена. Для кож из сухих раскопов резкие скачки влаги могут спровоцировать движение волокон и их повреждение. При влажности выше 65% начнет развиваться плесень. Кожа из мокрых раскопов часто очень черная – считается, что почернение вызвано взаимодействием танинов, применяемых для обработки кожи, и железа, содержащегося в воде [Ibid, p. 47]. Загрязнения, особенно из мелкодисперсных (илистых) грунтов, способны забивать мельчайшие трещины и другие повреждения на коже, их очень сложно удалить впоследствии в процессе реставрации. Из грунтовых вод в кожу попадают соли в растворенном состоянии, которые впоследствии начинают кристаллизоваться в процессе испарения воды [Ibid, p. 40] (Приложение 3, рис. 46). Свет может спровоцировать окисление коллагена, что сделает кожу хрупкой. Если коже из мокрых раскопов позволить высохнуть, это спровоцирует слипание поврежденных коллагеновых волокон и, соответственно усыхание кожи, которое может оказаться необратимым [Cronyn, 1990, p. 266]. Сухая кожа становится очень хрупкой и ломкой, на ней появляются расслоения, трещины и разрывы.

Сильно деградировавшая кожа полностью теряет свои свойства, и может сохраниться в виде хрупких остатков на других археологических предметах, уже практически тлен (Приложение 3, рис. 47). Коллагеновая структура кожи в этих случаях уже полностью разрушена, и единственный способ сохранить такие остатки – укрепить их пропиткой синтетическими полимерами.

Методика полевой консервации и противоаварийной обработки археологической кожи

Как и для любой другой органики, рекомендации по полевой консервации кожи будут различаться в зависимости от того, извлекают ее из мокрого или сухого раскопа. В любом из вариантов задача полевой консервации заключается в том, чтобы сохранить в коже химически связанную воду и избавиться от излишков свободной воды. Для предотвращения резкого высыхания находок при извлечении из земли Т.В. Минжулина рекомендует использовать жидкие растворы низкомолекулярного ПЭГ с добавлением спирта [Минжулина, 2004, с. 37-42].

Сухая кожа

В процессе археологизации в коже происходит вымывание дубителей, потеря влаги (дегидратация), обезжиривание. В пересохшей коже молекулы коллагена сшиваются поперечными связями, их боковые цепи находятся в напряжённом деформированном состоянии [Kite, Thomson, 2006, p. 43]. В сухом состоянии коллаген, главный компонент кожи, становится не восприимчив к грибкам, бактериям, и не подвержен гидролизу. При обнаружении сухой кожи в археологическом контексте состояние сохранности изделия может варьироваться от достаточно крепкого до чрезвычайно хрупкого, вплоть до тлена, при котором изъятие предмета из раскопа

без его повреждения невозможно. Придание сухой коже пластичности дискуссионно, так как сухая археологическая кожа является стабильной. Возвращение пластических свойств может привести к сокращению «срока жизни» предмета или его повреждению. В некоторых случаях может понадобиться временное придание гибкости для формовки предмета в соответствии с его оригинальной формой. В частности, не рекомендуют пластифицировать сухую археологическую кожу М. Кит и Р. Томсон. В изданной ими коллективной монографии «Консервация кожи и родственных материалов» («Conservation of leather and related materials») позиционируется очень осторожное отношение к реставрации сухой кожи, основанное на анализе методов реставрации прошлых лет. Для сухой кожи авторы предлагают [Kite, Thomson, 2006, p. 253-256]:

- поднимать из раскопа с окружающим предмет грунтом;
- хранить до реставрации в запечатанных контейнерах;
- исследовать до начала консервационных процедур;
- проводить безводную очистку;
- не пластифицировать, несмотря на потерю кожей пластичности. Основание – археологические предметы хранятся в неподвижном состоянии;
- применять смазки очень осторожно, потому что последние имеют тенденцию деградировать и провоцировать тем самым разрушение кожи.

Иранские реставраторы для смягчения сильно деградировавшей сухой кожи использовали ультразвуковой туман и влажную камеру. После такой обработки удалось частично расправить фрагменты и восстановить форму предмета. После этого фрагменты были склеены смесью клеев Lasaux Acrylic 303 HV и Acrylic 498 HV и частично сдублированы папиросной бумагой [Afzalipour, Aminshirazi, Aali, 2022].

В отечественной реставрационной практике такой минималистический подход к сухой археологической коже не поддерживается. Пересохшую кожу в процессе реставрации увлажняют. По мере увлажнения коллагена снимается напряжение между волокнами, цепи распрямляются, кожа смягчается – процедура смягчения кожи в реставрации называется пластификацией. Оценить степень деградации кожи в сухом состоянии может только специалист, имеющий опыт работы с археологической кожей, поэтому пластифицировать кожу с применением воды лучше методом удаленного увлажнения, поместив во влажную камеру. Эта процедура позволяет контролировать процесс увлажнения и вовремя его остановить, если кожная ткань начнет распадаться. Учитывая, что кожа к моменту извлечения из земли сильно деградировала, она не способна сама своей структурой удерживать химически связанную и тем более свободную воду. Для удержания воды в коже служит процедура смазки, но пока не произошло увлажнение, никакая смазка, которая удерживает волокна кожи от склеивания, не поможет. Существует еще процедура жирования кожи – она сочетает в себе одновременно и

пластификацию, и смазку. Кожу также нельзя оставлять излишне увлажненной – избыток свободной воды будет вести к желатинизированию, не говоря уже о росте плесени.

В практике Государственного Эрмитажа для сухих кож и меха с 70-х гг. применяется эмульсионный способ жирования, при котором происходит одновременно и смягчение, и жирование [Баранова, Никитина, 1973, с. 78-79]. Для очистки и смягчения светлых кож М.К. Никитин и Е.П. Мельникова рекомендуют ланолиновую эмульсию следующего состава: этиловый спирт 62 мл, глицерин 8 мл, ланолин 5 мл, мыло нейтральное 2 г, дистиллированная вода 100 мл [Никитин, Мельникова, 2002, с. 260]. При необходимости в состав добавляется антисептик (тимол). Этот способ применялся также и для сухих археологических кож и удобен для обработки массовых находок кожаных изделий, включая обрезки [Курбатов, Николаева, 1989, с. 32]. Однако следует помнить, что ланолиновая эмульсия состоит преимущественно из воды, которая в процессе обработки высохшей желатинизированной кожаной ткани может привести к ее полной утрате.

В процессе реставрации погребальных сандалий из коллекции реликвий Музея Христианского искусства Московской духовной академии Н.П. Сеницына и А.Ю. Утехина для сухой кожи после длительного хранения использовали комбинированный метод: удаленное увлажнение в течение месяца в камере при относительной влажности 50-60% и температуре 20-22°C, после которого следовала пластификация путем нанесения 5% водного раствора ПЭГ-400 с кисти со стороны бахтармы изделия [Сеницына, Утехина, 2023, с.153].

Для консервации фрагментов кожаной сумки, найденных на территории кремля в Московской области, использовался метод пластификации в растворе ПЭГ-400 (15%) и ПЭГ-4000 (3%) в течение 7 дней, и после этого еще раз на 7 дней в растворе ПЭГ-400 (30%) и ПЭГ-4000 (5%). Затем детали сумки вымораживались в течение 30 дней [Сеницына, Соломатина, 2010, с. 407].

Методы первичной обработки кожаных изделий из раскопок некрополя русских великих княгинь и цариц в Вознесенском монастыре Московского Кремля включали промывку теплой водой, очистку с помощью мягкой кисти и помещение в водный раствор ПЭГ-400 и ПЭГ-1500 [Сеницына Н.П., 2009б, с. 78-79]. Для пластификации кожаных сосудов Е.С. Сеницына использовала раствор: 45% ПЭГ-400, 5% ПЭГ-4000, 50% дистиллированная вода [Сеницына Е.С., 2010, с. 47]. Т.А. Левыкина для пластификации детского сапожка, найденного при раскопках в Московском Кремле, использовала последовательное погружение в растворы следующих составов: 1) 40% ПЭГ-400, 5% ПЭГ-1500, дистиллированная вода 55% в течение двух недель; 2) 30% ПЭГ-400, 20% ПЭГ-1500, дистиллированная вода 50% около трех недель, раствор по мере загрязнения менялся. После извлечения из раствора фрагменты были просушены между слоями фильтровальной бумаги и помещены в морозильную камеру, где выдерживались при

температуре 6-10°C в течение недели. После чего кожа обрабатывалась смазкой: криолан 12 г, вазелиновое масло 50 мл, пчелиный воск 1г. Деформации устранялись методом прессования под грузом в виде мешочков с песком [Левыкина, 2010, с. 353].

Свой опыт реставрации сухой археологической кожи опубликовала также новосибирский реставратор О.Л. Швец. Автор описывает успешный опыт обработки кожаных сапог из захоронения на высоком берегу р. Иртыша на юге Ханты-Мансийского р-на ХМАО – Югры. К моменту поступления в реставрацию кожа сапог досохла, стала жесткой и ломкой. Автор также использовала комбинированную технику, последовательно погружая детали сапог в растворы ПЭГ-400 различной концентрации. Первоначально каждая деталь на сетке была полностью погружена в кювету с раствором. Раствор состоял из дистиллированной воды (50%), спирта (40%), низкомолекулярного ПЭГ-400 (5%) и антисептика (5%). В этом растворе детали находились разное время, пока кожа не приобрела первичное размягчение и пластификацию. Затем детали сапог погружались в 20% водный раствор ПЭГ-400 с антисептиком при комнатной температуре; концентрация раствора была постепенно доведена до 50%. Время погружения во втором растворе составило 6 недель. По истечении этого срока для закрепления кожи в имеющийся раствор начали вводить ПЭГ-1500, конечная концентрация которого при постепенном введении должна была составить 10%. Выдерживание в закрепляющем растворе проводилось в течение трех недель, общее время пропитки составило 9 недель. Завершающим этапом консервации кожи стала сушка вымораживанием в специальной морозильной камере с одновременным нанесением жирующей смазки. После удаления ватными дисками остатков загрязнений и излишков раствора, детали сапог – каждая индивидуально в крафтовом пакете – были помещены в морозильную камеру для сушки путем вымораживания при температуре минус 4–7°C. Кистевое нанесение на внутренние поверхности жирующей смазки (ланолин 55%, вазелиновое масло 40%, пчелиный воск 5%) началось на третьей неделе сушки, весь срок сушки вымораживанием продолжался 8 недель. После завершения процесса сушки голенища были уложены между слоями фильтровальной бумаги под легкий и мягкий песочный пресс для окончательного расправления заломов и смятостей [Швец, 2010, с. 311-323].

Обращаем внимание, что все описанные процедуры консервации сухой археологической кожи проводились профессиональными реставраторами, для применения их в рамках полевой и противоаварийной обработки требуется специальная подготовка. При отсутствии таковой мы можем порекомендовать сокращенный алгоритм действий, который с одной стороны – должен предотвратить пересыхание кожи, с другой стороны – не послужить препятствием для последующей консервационной обработки. Описанный ниже алгоритм действий подходит для сравнительно прочных, цельных находок:

- поднимать предмет с раскопа на подложке, не расчищая, завернуть в полиэтилен и транспортировать в полевую лабораторию;
- в полевой лаборатории провести сухую очистку от грунтовых загрязнений мягкими кистями. Следует следить за тем, чтобы кожа не пересыхала: для этого на столе во время работы должны стоять увлажнители (широкие емкости с водой), в перерывах между работой предметы следует держать в контейнерах с гидрогелем;
- с помощью мягкой кисти или пипетки Пастера слегка прокапать предмет с бахтармянной стороны 5% водным раствором ПЭГ-400 с добавлением 1% Катамина АБ. При необходимости процедуру повторить через сутки;
- после обработки удалить излишек воды с помощью бумажных полотенец и поместить предмет во влажную среду до передачи на профессиональную реставрацию. Необходимо следить за состоянием сохранности предметов и уровнем относительной влажности в контейнере, который должен держаться на уровне 55-60%. Чтобы избежать плесени, предметы нужно хранить при пониженной температуре около 0°C.

Частично деградировавшие, сильно фрагментированные кожаные предметы можно также очистить от грунтовых загрязнений мягкой кистью, обработать водно-спиртовым 2% раствором Катамина АБ и, не снимая с грунтового блока, перевязать марлевым бинтом, обработанным 2% раствором Катамина АБ, поместить в герметично закрытый контейнер с гидрогелем и термогигрометром для контроля влажности. Оптимальный уровень относительной влажности для хранения таких предметов – 55-60% при температуре не выше 18°C. Выше указанных параметров будет развиваться плесень, ниже – начнется пересыхание и необратимая деградация кожи. Такие предметы следует передать на профессиональную реставрацию.

Сохранившийся на предметах из других материалов кожаный тлен очищается от грунтовых загрязнений мягкой кистью или потоком воздуха из спринцовки. После того, как тлен подсохнет, его следует укрепить с кисти 1% раствором ПВБ в этаноле или 3% раствором Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1.

Для сохранения массовых находок из кожи относительно хорошей сохранности (без признаков тлена и желатинизирования) – обрезков, отдельные детали и пр., – которые никогда не попадут на профессиональную реставрацию, мы можем рекомендовать эмульсионный способ, применяемый в Государственном Эрмитаже [Баранова, Никитина, 1973, с. 78-79]. Для очистки и жирования кож обычно используют эмульсию, в состав которой должны входить: невысыхающие масла, жирные кислоты, производные натуральных восков, вода, загустители, эмульгаторы и стабилизаторы, антисептик – это обычный состав жидких кремов для рук и тела. Обычно подбирают эмульсию (жидкий крем), производимую промышленным способом, и при необходимости разбавляют ее водой – для жирования археологических кож подходят только те

эмульсии, которые разбавляются легко без образования комков в пропорции 1:1. Приготовленную эмульсию наносят на кожаное изделие щетинной кисточкой или вбивают пальцами, после чего предмет можно положить в полиэтиленовый пакет на сутки. Через сутки надо проверить состояние кожи, и если она не размягчилась достаточно для выправления и сушки, то процедуру можно повторить. После обработки перед сушкой излишки эмульсии с поверхности можно удалить ватными тампонами или аккуратно деревянной палочкой. В процессе очистки и жирования обрезки кожи могут размягчиться настолько, что их можно будет частично выправить и положить между листами фильтровальной бумаги под мешочки с песком для сушки. После удаления излишков влаги предметы следует хранить в коробках из бескислотного картона.

Сильно деградировавшую, осыпающуюся сухую кожу и кожаный тлен жировать не следует. Вопрос укрепления такой кожи на сегодняшний день остается открытым. Пропитка с помощью растворов ПВБ или Paraloid B-72, описанная выше для сухого кожаного тлена, рассыпающуюся кожу превратит в жесткие корки с полимерным блеском, мало похожие на кожу. Известны способы укрепления археологической кожи с помощью акриловых дисперсий типа Lascaux 303 HV и 498 HV, Acrysol или Primal WS-24 на водной основе [Peacock, 1986, p.125; Afzalipour, Aminshirazi, Aali, 2022], но применение любых водных растворов может оказаться губительным для распадающейся кожаной ткани, к тому же водные дисперсии будут укреплять только поверхность, не проникая глубоко в структуру кожи. Для укрепления хрупкой сухой археологической кожи иранские реставраторы предлагают использовать диметилсилоновое масло [Kooshakzaei, Ahmadi, Achachlouei, 2020, p.140-144], но использование этого масла противоречит принципу обратимости применяемых материалов. Однако, согласно исследованиям иранских коллег, с точки зрения устойчивости к окислению и деградации диметилсилоновое масло показало лучшие результаты, чем полиэтиленгликоль, применявшийся для консервации сухой кожи [Kooshakzaei, Ahmadi, Achachlouei, 2016, p. 377-383]. Эксперименты по консолидации кожаной крошки с помощью гидроксипропил целлюлозы производства фирмы Krucel (марки G, M и H) проводили скандинавские исследователи с целью проверить эффективность состава для укрепления осыпающейся сухой кожи переплетов [Pesch, Bögngen, 2022]. Судя по опубликованным результатам, растворы гидроксипропил целлюлозы в спиртах (этиловом, бутиловом или пропиловом) на сегодняшний день были бы оптимальным решением для укрепления сухой осыпающейся археологической кожи. Однако это предположение требует экспериментального подтверждения.

Мокрая кожа

Для первичной обработки кожаных изделий из мокрых раскопов А.В. Курбатов и Д.О. Осипов рекомендуют сначала их размочить сразу после извлечения из культурного слоя, если

сохранность позволяет, затем слегка подсушить, накрыв бумагой и избегая прямых солнечных лучей, но не высушивать целиком. Авторы обращают внимание на необходимость замедленной просушки, чтобы избежать расслоения кожи. [Курбатов, 2004, с. 17; Осипов, 2006, с.114]. В качестве мер противоаварийной обработки Д.О. Осипов рекомендует сначала провести антимикробную обработку 3% водно-спиртовым раствором антисептика Preventol R80 фирмы Байер, затем выдерживать предметы 4-6 недель в водном растворе, содержащем ПЭГ-300 или ПЭГ-400 в концентрации 25%, спирт 25% и дистиллированную воду 50% [Осипов, 2006, с.114]. Мокрую кожу после естественной оттайки из Пятого Пазырыкского кургана Н.А. Васильева очищала загрязнений в воде с добавлением 0,1% Катамина АБ и высушивала в нескольких слоях фильтровальной бумаги под прессом в виде мешочка с песком. Изделия сохранили упругость и пластичность, усадки не наблюдалось [Васильева, 2020, с. 261].

Свой опыт консервации кожи из мокрых раскопов г. Пермь опубликовали Н.А. Чурилова и Л.В. Романова. Авторы опробовали две методики применения растворов ПЭГ. Первая методика была использована для обработки предметов, хранившихся до этого в холодильнике четыре месяца, упакованными в полиэтилен. Для консервационной пропитки был применен раствор, содержащий ПЭГ-400 – 20%, ПЭГ-1500 – 10%, спирт этиловый 10%, дистиллированную воду с Катамином АБ – 60%, при этом тонкие разрушенные детали погружались в раствор на сетке. Погружение длилось в общей сложности 5 недель, после чего предметы слегка обсушивались в естественных условиях, упаковывались в фильтровальную бумагу и досушивались вымораживанием при температуре -5°С. Из выводов, сделанных автором из этой работы, важным представляется наблюдение, что недостаточно влажные к моменту реставрации предметы следует консервировать поэтапно, начиная с погружения в раствор ПЭГ-400, а потом уже добавлять ПЭГ-1500 [Чурилова, 2021, с.366].

Вторая методика была применена на массовом материале (около 300 предметов), по которому исследователи выделяют пять групп сохранности кожи [Романова, 2023, с.162]:

- толстая или тонкая пластичная во влажном состоянии;
- влажная тонкая, истертая, с разрывами;
- толстая (2–3 мм), влажная, но хрупкая и ломкая;
- с растрескиванием всей поверхности лицевого слоя до глубоких и широких (до 1 мм) трещин, возникших, вероятно, в результате значительного усыхания в процессе бытования;
- пересохшая.

Кожа из последней группы консервации не подвергали. Изделия из тонкой влажной кожи погружали в 30% раствор ПЭГ-400 в дистиллированной воде с добавлением 1% Катамина АБ на срок около двух недель. Для изделий из более плотной и подсыхающей кожи была выбрана

методика постепенного повышения концентрации пропиточного раствора: предметы первоначально погружались в 10% водный раствор ПЭГ-400, затем концентрация повышалась добавлением порций ПЭГ-400 с интервалом в две недели до 30%. Общее время пропитки заняло от 1 до 3 месяцев, после чего кожа просушивалась в естественных условиях, затем выполнялась сублимационная сушка в бытовых морозильных камерах [Там же, с. 163].

Аналогичную методику обработки мокрой кожи применяли также казанские реставраторы для находок из Свияжска [Богатова, Визгалова, Старков, 2016, с. 250]. Западноевропейские реставраторы применяют ПЭГ-400 в сочетании с глицерином на первом этапе обработки [Peacock, 2005, p. 573; Kite, Thomson, 2006, p. 247].

Российские реставраторы придерживаются современной методики консервации мокрой археологической кожи растворами ПЭГ разной молекулярной массы. Устаревший метод обработки археологической кожи глицерином [Мартынов, Шер, 2002, с. 99] уже никто не использует. В этом плане интересно исследование британских реставраторов, которые с помощью естественно-научных методов оценили степень деградации археологических кож, обработанных глицерином в Музее Лондона в 80-е гг. прошлого века. Стандартная методика музея тех лет: выдерживание кожи в 20%-ном водном растворе глицерина, замораживание и вакуумная сублимационная сушка в течение 10–14 дней. Современная оценка состояния изделий проводилась по трем критериям – физическая целостность, связность волокнистой структуры и осыпаемость лицевой поверхности. По итогам исследования метод предобработки глицерином с последующей сублимационной сушкой признан успешным для археологической кожи из лондонских водонасыщенных слоёв. Незначительное ухудшение отмечено только у композитных предметов – римских сандалий с железными гвоздями, где коррозия металла разрушала кожу. Авторы призывают коллег по конференции WOAM (Wet Organic Archaeological Materials Conference) провести аналогичное долговременное исследование кожи, обработанной ПЭГ, чтобы получить сравнительные данные. [Watts, Goodman, Barnard, 2013].

Норвежский реставратор Э. Пикок проводила исследование по использованию комбинированных растворов ПЭГ-400 с глицерином и эфирами целлюлозы с последующей вакуумной сушкой вымораживанием. Исследователь сумела добиться некоторых интересных результатов по предотвращению расслоения кожи после обработки, но сама считает, что работа должна быть продолжена [Peacock, 2005, p. 565-577]. Тем не менее, мы считаем, что комбинация низкомолекулярного ПЭГ с консолидантами на основе эфиров целлюлозы может быть перспективным методом предотвращения расслаивания мокрых археологических кож.

Обобщая опыт работы специалистов, мы можем заключить, что для кожи из мокрых раскопов крайне нежелательно допустить ее высыхание после извлечения из раскопа. Рекомендуемый ниже способ хорошо подходит для подготовки к профессиональной реставрации

индивидуальных находок, так и для *сохранения массовых находок* из мокрой кожи. Условно процесс обработки кожи из мокрых раскопов можно разделить на два этапа. Первый этап – обработка кожи непосредственно в поле сразу после извлечения из земли. Кожу из мокрых раскопов сравнительно хорошей сохранности мы рекомендуем промывать водой для удаления поверхностных загрязнений и водорастворимых солей, при этом некоторые реставраторы допускают применять при промывке кожи ультразвук [Ibid, p. 246]. Затем кожаные изделия следует обработать из пульвелизатора 10% водным раствором ПЭГ-400 с добавлением 2% Катамина АБ и поместить в пластиковый герметичный контейнер или полиэтиленовый мешок. Если есть возможность хранить кожаную находку в холодильнике, то ее достаточно обернуть во влажную ткань, пропитанную 20% водным раствором ПЭГ-400, положить в герметичный полиэтиленовый пакет и хранить при низких температурах [Кочкина, Левыкина, 2015, с. 313]. Применение антисептиков при хранении археологической кожи авторы предлагают ограничить, отдавая предпочтение выдерживанию при низких температурах [Reasock, 1986, p. 122-131].

Далее наступает второй этап противоаварийной обработки кожи, который должен продолжиться в стационарных условиях и который следует проводить специально подготовленным сотрудником. Мы рекомендуем метод, применяемый Н.А. Чуриловой и Л.В. Романовой. Кожаные предметы помещают для пластификации в водный раствор ПЭГ-400 с добавлением 2% Катамина АБ и выдерживают несколько недель. Оптимальный срок обработки в растворе ПЭГ – две-четыре недели, но некоторые предметы могут пропитываться до трех месяцев. Для тонкой кожи можно сразу использовать 30% раствор ПЭГ-400, более толстую и жесткую кожу лучше начинать обрабатывать с 10% раствора ПЭГ-400, а потом также погрузить в 30% раствор (в зависимости от состояния и типа кожи, можно отступить от рекомендованных концентраций, увеличивая или уменьшая содержание ПЭГ в растворе). Если в растворе начинает появляться плесень, предметы следует промыть в дистиллированной воде и снова погрузить в свежий раствор. Во время обработки в ПЭГ-400 кожа должна стать достаточно пластичной, после этого ее можно извлекать из раствора, удалить излишек влаги между двумя бумажными или хлопковыми полотенцами, затем поместить на сушку в морозильную камеру. При отсутствии морозильной камеры допустимо просушить в естественных условиях между бумажными полотенцами под мешками с песком. Если предметы объемные, то начинать их сушку следует после придания предметам нужной формы с помощью подручных средств в виде скомканных бумажных полотенец или тех же мешочков с песком. Опыт показывает, что обработанную таким образом кожу можно хранить в соответствующих условиях много лет. Н.П. Сеницына рекомендует после вымораживания обработать кожу консервирующей смазкой [Сеницына Н.П., 2005, с. 124].

Методика полевой консервации кожи в совмещении с другими материалами

Оптимальным решением для комплексных находок, в которые входят кожаные изделия, – разобрать его в полевых условиях до того, как он начнет сохнуть. В этом случае кожа обрабатывается в соответствии с рекомендациями, данными выше. В случае если комплекс разделить не удастся, то его следует передать на профессиональную реставрацию. Если комплекс содержит только органические материалы, то следует провести его антисептирование 2% раствором Катамина АБ в водно-спиртовом растворе, зафиксировать смоченным в Катамине АБ марлевым бинтом и упаковать весь комплекс в герметичный контейнер с гидрогелем. Если комплекс помимо кожи содержит металлические детали, то самым лучшим решением будет поднять его с раскопа монолитом на сухой блок и в таком виде передать реставратору.

3.5.4. Текстиль

Свойства материала и сохранность археологического текстиля

Волокна ткани могут быть *растительного* (хлопок, лен, пенька, джут, крапива) или *животного* (шерсть, шелк) происхождения, при этом целлюлозные волокна разрушаются быстро, исчезая практически бесследно, а шерстяные и окрашенные шелковые нити сохраняются значительно лучше [Глушкова и др., 2012, с.16].

Среди археологических памятников текстиль чаще всего встречается в погребениях в виде остатков одежды и головных уборов. В методических рекомендациях по полевой консервации 1987 года А.К. Елкина разделяет археологические ткани по степени сохранности на три группы [Елкина и др., с. 7]:

I. Одежда погребённого или отдельные её фрагменты, обладающие достаточной прочностью. При извлечении из раскопа они не повреждаются механически, не рассыпаются под тяжестью собственного веса. Обычно это смятые, но относительно крепкие ткани, которые в момент обнаружения ещё пластичны, так как сохраняется некоторая их естественная влажность. Необходимо учитывать, что в любом климате на глубине раскопа влажность всегда несколько выше, чем на поверхности.

II. Фрагменты одежды, спрессованные в слоистую плотную корку. Отделить их от костяка без механического повреждения не удаётся. Ветхие, хрупкие, сухие или, наоборот, мокрые, например, из очень влажной почвы Новгорода, древние ткани бывают настолько слабыми из-за деструкции волокон, что при нажатии могут буквально размазываться.

III. Следы ткани, сохраняющие её фактуру и даже цвет. Например, от китайской парчовой ткани, затканной полосками позолоченной кожи, сохраняются только следы параллельных золотых полосок. Иногда встречаются следы обгорелой ткани.

Текстиль может сохраниться в постоянно сухом грунте, как в Египте, Средней Азии и на Ближнем Востоке; в болотистых и глинистых местах без доступа кислорода, как в Великом

Новгороде и в Берестье; в условиях вечной мерзлоты, как в «замерзших» могилах Горного Алтая; в замкнутых пространствах без доступа кислорода; под и между горелыми слоями. Сохранности текстиля способствуют соли металлов, при этом соли железа замещают собой структуру волокон, а цветные металлы их армируют. Неплохо сохраняется текстиль, в котором при изготовлении использовалась металлическая нить [Глушкова, 2012, с.14-15]. Ткани могут обесцвечиваться из-за окисления пигментов и окрашиваться солями меди и железа [Сторуп, 1990, р. 286-287].

В постраскопный период происходит рассыпание на фрагменты и волокна по мере высыхания. Обычным является потускнение и выцветание красок на свету, возникновение ломкости нитей. При высокой влажности текстильные материалы могут пострадать от плесени. Типичными являются общепочвенные загрязнения, разрывы и утраты материала, утрата пластичности и деформация текстильных волокон (Приложение 3, рис. 48). Хрупкий текстиль может быть разрушен внезапным обезвоживанием (текстильные волокна просто распадутся) или столь же резким увлажнением (произойдет набухание волокон и их разрыв), поэтому при полевой обработке тканей очень важно сохранить баланс естественной увлажненности материала – не следует допускать ни пересыхания, ни излишней увлажненности. Кроме того, археологический текстиль всегда покрыт продуктами органического распада, которые часто не дают возможности определить вид изделия, и могут создать устойчивые к очистке соединения. Поэтому изымать археологический текстиль надо по возможности быстро, чтобы он как можно меньше контактировал с воздухом (кислородом), и чтобы не происходило значительного изменения его влажности [Синицина Н.П., 2009а, с. 63]. Если во фрагментах археологического текстиля присутствуют золотные нити в вышивке или в тесьме, от того, насколько скоро будет произведена очистка, зависит, удастся ли их сохранить. Даже если, на первый взгляд, сохранность золотных нитей кажется хорошей, практика показывает, что патина, грязь и высолы на поверхности этих нитей способны мгновенно уничтожить тонкий слой металла на них даже при незначительном изменении влажности и освещенности. Нельзя также забывать о возможности быстрого окисления под воздействием кислорода из воздуха [Синицина Н.П., 2009б, с. 74].

Методика полевой консервации и противоаварийной обработки

Находки из текстиля требуют к себе внимания с момента их обнаружения, и начитать мероприятия по противоаварийной обработке следует еще в раскопе. Находки рекомендуется по возможности слегка обмести или раздуть грунт легким потоком воздуха из спринцовки и обязательно сфотографировать и зафиксировать на плане [Глушкова и др., 2012, с.19]. Если ткани сравнительно прочны (группа I), т.е. не ломаются при лёгком изгибе и без повреждений отделяются от костяка, то следует осторожно перенести их на лист фанеры или картона, покрытый белой бумагой или бумажными полотенцами. Марлю, вату, фильтрованную бумагу

применять не следует, так как эти материалы оставляют пылинки целлюлозы, не видимые глазом, но в дальнейшем затрудняющие люминесцентный анализ красителей и выявление узора [Елкина и др., 1987, с. 9]. С. Доннан рекомендует сразу после обнаружения помещать фрагменты текстиля в муслиновые пакетики, чтобы защитить от ветра и грязи [Donnan, 1987, p. 72-77]. Если предмет мокрый, то его следует переложить на картон и перенести в затемненное место для естественной сушки – по мере высыхания отделяющиеся фрагменты грунта удалять, текстиль по возможности расправлять [Глушкова и др., 2012, с. 20]. Сильно разрушенный текстиль А.К. Елкина рекомендует попробовать укрепить раствором фторлона [Елкина и др., 1987, с.10]. Для предметов, которые извлекались из саркофагов некрополя русских великих княгинь и цариц в Вознесенском монастыре Московского Кремля, Н.П. Сеницына применяла минимальную расчистку *in situ*, обращая внимание на тот факт, что длительная и чрезмерно тщательная расчистка текстиля в погребении может нанести ущерб сохранности и «загрязнить» находки ворсом от одежды и прочими современными фрагментами, что впоследствии может сказаться на результатах генетических и биологических исследований [Сеницына Н.П., 2009а, с.59]. Д.К. Алтынбекова считает, что оптимальным способом полевой консервации археологического текстиля следует признать извлечение его вместе с окружающим культурным слоем: это позволяет сохранить термодинамическое равновесие. Предреставрационное хранение блоков-конгломератов с текстилем в культурном слое лучше всего осуществлять в условиях холодной влажной среды [Алтынбекова, 2015, с. 31-53]. Все авторы призывают передать извлеченные находки из текстиля на скорейшую реставрацию.

Первичная обработка находок из текстиля, по мнению Н.П. Сеницыной, включает в себя: отбор проб для микробиологического исследования, проведение дезинфекции, общую очистку от загрязнений, разбор материала, первичную очистку, описание всех фрагментов комплекса [Сеницына Н.П., 2009б, с.74]. В зависимости от состояния сохранности, для очистки выбирают водную или безводную очистку. В случае безводной очистки фрагменты текстиля помещаются на фильтровальную бумагу и на их поверхность с помощью мягкой кисти наносится 3%, 5%, а иногда и 10% водный раствор ПЭГ-400. При водной очистке можно использовать слегка наклоненную плоскую поверхность (стекло или пластик), опущенную одним концом в кювету или промывочную ванну. Очищаемый фрагмент текстиля помещается на наклоненную поверхность и очень тонкой струйкой поливается 3% или 5% водным раствором ПЭГ-400, загрязнения при этом осторожно удаляются мягкой кистью, одновременно расправляя текстиль. Промывание можно проводить многократно. Иногда из-за плохой сохранности использовать для очистки кисть нельзя. В этих случаях промываемый фрагмент текстиля помещается на тонкий шелковый газ, натянутый на рамку, и погружается в 1% или 3% раствор ПЭГ-400 вместе с рамкой. Вместо шелкового газа можно использовать синтетическую москитную сетку, т.к.

последняя не провисает при намачивании. Для удаления избыточной воды можно использовать рваную фильтровальную бумагу, помещая ее рядом с промываемым фрагментом, прижимать бумагу к поверхности текстиля нельзя. Высушивание предметов после промывки проводится между несколькими слоями фильтровальной бумаги [Синицина, 2009а, с. 75-77; Синицына Н.П., 2010, с. 400-404].

Во время раскопок в Монголии Н.П. Синицына столкнулась с проблемой извлечения крупных фрагментов текстиля из слоя глины. Оптимальным решением был признан способ промывания фрагментов на сетке теплой водой. Промываемый фрагмент помещался на тонкий шелковый газ, натянутый на рамку. Рамка погружалась в 1% или 3% раствор ПЭГ на 2-3 минуты, после чего рамка с фрагментом текстиля вынималась (таким образом вся тяжесть намочивших волокон приходилась на шелковый газ). Размокшая глина удалялась с поверхности текстиля с помощью маленького шпателя. После этого рама с фрагментом текстиля помещалась наклонно в кювету и с помощью специальной поливалки, теплым 3% раствором полиэтиленгликоля в воде проводилось многократное отмывание с помощью мягкой кисти, которой очищался расправляемый фрагмент текстиля. Оставшиеся загрязнения аккуратно удалялись из переплетений текстильных волокон с помощью тонкой иглы под микроскопом. Высушивание промытых фрагментов текстиля производилось на ровной поверхности между несколькими слоями фильтровальной бумаги [Синицина Н.П., 2019, с. 354-367].

Предметы одежды из сукна, найденных в прохладных влажных подзолистых почвах Обь-Иртышья, О.Л. Швец с коллегами начали обрабатывать прямо в раскопе, используя естественную увлажненность материала. Предмет обрабатывался консервантом (5% водный раствор ПЭГ-200) и антисептиком (Лизоформин-3000 до 5%). Введение консерванта с помощью пульверизатора началось с момента обнаружения фрагмента ткани при зачистке и проводилось многократно. После каждого орошения, для поддержания уровня влаги и более глубокого проникновения консерванта в материал, предмет прикрывался листами крафтовой бумаги и полиэтиленом. После извлечения из раскопа предмет транспортировали в аэрируемой картонной коробке в расправленном виде [Швец, Зайцева, Кениг, 2021, с. 343-344].

Интересный метод полевой обработки фрагментов войлока, найденных в замерзшем Пятом Пазырыкском кургане, опубликовала Н.А. Васильева [Васильева Н.А. и др., 2020, с. 261-262]. После естественной оттайки слоя фрагменты поднимались путем подведения пластиковых разделочных досок, обернутых пищевой пленкой, и после подъема доска вместе с предметом также обертывалась пищевой пленкой, чтобы предотвратить высыхание. В полевой лаборатории войлок промывался в емкостях с водой между пластиковыми пластинами с дырочками, вода менялась по мере необходимости, один из этапов промывки включал добавление 0,1 % Катамина АБ. Промывка продолжалась до тех пор, пока вода не оставалась прозрачной. После удаления

загрязнений, фрагменты войлока были расправлены и высушены в нескольких слоях фильтровальной бумаги под прессом в виде мешочков с песком. Фильтровальная бумага периодически менялась. После сушки фрагменты войлока были уложены на картонную основу и упакованы с помощью микалентной бумаги.

Проанализировав и суммировав методы полевой и первичной обработки археологических находок из текстиля, мы можем дать следующие рекомендации:

- Сухие сравнительно прочные ткани, извлеченные из раскопа (сохранность группы I), лучше всего сразу упаковать в аэрируемую упаковку из картона, хранить при влажности не ниже 50-55% и постараться отправить на профессиональную реставрацию как можно скорее. Ослабленные осыпающиеся ткани перед упаковкой можно обработать с кисти или пульверизатором 1-3% водным раствором ПЭГ-400 с добавлением 1% Катамина АБ или 5% водным раствором ПЭГ-200 также с добавлением 1% Катамина АБ.
- Если ткани хрупки, повреждены ржавчиной от окисленных предметов из железа и представляют собой слоистую корку, которая не отделяется без повреждений от костяка и нижележащих слоёв (группы II и III), то такие ткани лучше прямо в раскопе обработать 5% водным раствором ПЭГ-200 с добавлением 1% Катамина АБ. Раствор наносить кистью или с помощью пульверизатора. Такая первичная обработка будет оказывать легкое пластифицирующее действие и задержит воду в структуре волокон. После обработки ПЭГом поднимать такие фрагменты надо блоком на грунте, и, закрыв пищевой пленкой, транспортировать в лагерь. Через сутки после обработки ПЭГом можно приступить к послойному отделению тканей, если их состояние сохранности позволяет. При этом необходимо делать фотофиксацию и зарисовывать послойно все детали одежды, украшения и др. Должны быть отмечены подробности конструкции одежды, расположение швов относительно костей скелета. Затем ткани укладывают на плотную подложку из твердого пластика или фанеры, покрытую белой бумагой. Подложку осторожно подводят под хрупкие остатки текстиля, чтобы они не обрушивались под тяжестью собственного веса. Под складки подкладывают валики из мятой бумаги. Недопустимо пытаться расправлять складки самостоятельно, это может сделать только профессиональный реставратор. При необходимости перед укладкой на подложку фрагменты текстиля можно еще раз обработать водным 5% раствором ПЭГ-200 с добавлением 1% Катамина АБ.
- Если послойное разделение фрагментов текстиля не удастся, то весь блок вместе с остатками костей нужно осторожно освободить от грунта, обработать весь комплекс еще раз вышеуказанными составами и упаковать в пластиковый контейнер с гидрогелем. Рекомендуемый уровень относительной влажности в контейнере должен поддерживаться

на уровне 55-60%. В случае появления плесени весь комплекс можно обработать 1-2% водно-спиртовым раствором Катамина АБ из пульверизатора.

- Остатки головных уборов, обнаруженные при раскопках, не рекомендуется отделять от черепа в полевых условиях. Это должен делать профессиональный реставратор в стационарной лаборатории. Перед упаковкой череп с остатками текстиля и украшений нужно оросить сначала водным 5% раствором ПЭГ-200 с добавлением 1% Катамина АБ, затем плотно обложить бумажными полотенцами, смоченными 2% водно-спиртовым раствором Катамина АБ. Чтобы ткани на черепе не сыпались при транспортировке, их следует зафиксировать поверх слоя бумаги марлевыми бинтами.

Очистка археологического текстиля — это довольно сложный и непредсказуемый процесс в реставрации. Очистка может быть только механической, без применения воды, и смешанной, при которой текстильный предмет погружается в раствор на сетке и очищается с помощью мягкой кисти. К очистке каждого фрагмента текстиля надо подходить сугубо индивидуально, поэтому мы не рекомендуем самостоятельно проводить какие-либо мероприятия по очистке текстиля даже от почвенных загрязнений, не говоря уже о попытках расправить фрагменты или провести консервацию.

Отдельно стоит вопрос *сохранения массового материала* (отдельных фрагментов) из текстиля, который никогда не попадет на профессиональную реставрацию. Мы можем рекомендовать для таких находок следующий алгоритм действий:

- Очистить от грунтовых загрязнений с помощью мягкой кисти или спринцовки.
- Сухой материал ни в коем случае не смачивать водой. Если есть необходимость расправить фрагмент, то его можно поместить во влажную камеру для удаленного увлажнения на 2-3 дня. Влажную камеру можно сделать из любого герметичного контейнера, поместив туда открытую баночку с водой. После увлажнения фрагмент можно постараться расправить и поместить между листами фильтровальной бумаги для сушки, при необходимости можно положить легкий пресс из доски, стекла или мешочков с песком.
- Влажный и мокрый материал сушить медленно в защищенном от света месте, постепенно удаляя грунтовые загрязнения и по возможности расправляя заломы.
- Хранить фрагменты текстиля лучше всего зажав между двух стекол, в коробке из бескислотного картона.

Текстиль в псевдоморфном замещении

Особый случай представляет собой текстиль в псевдоморфном замещении, фрагменты которого часто находят на железных, а иногда бронзовых предметах. С химической точки зрения это уже не текстиль, его целлюлозная или коллагеновая структура замещена солями

соответствующего металла. Получившаяся структура исключительно хрупкая, ее легко повредить даже дуновением воздуха. Поэтому такие фрагменты текстиля надо просушивать и укреплять в полевых условиях. Сушить следует только естественной сушкой, недопустимо применение потоков воздуха, особо следует избегать сквозняков и прямых солнечных лучей. Для укрепления псевдоморфного текстиля мы рекомендуем использовать 3% раствор Paraloid B-72 в смеси растворителей этанол-ацетон в пропорции 1:1. Раствор прокапывается на укрепляемый участок с кисти или при помощи пипетки Пастера.

В данной главе впервые комплексно проанализированы и систематизированы методы стабилизации сохранности археологических находок из разных материалов. Прделанный анализ методов полевой консервации и выборочно методов реставрации археологических предметов из разных материалов позволил нам выработать научно обоснованные алгоритмы действий по сохранению находок в период с момента обнаружения и до передачи в музейный фонд Российской Федерации. Вводимые в научный оборот методы противоаварийной обработки существенно расширяют круг мер, обычно рекомендованных в рамках полевой консервации – извлечь, укрепить, упаковать и передать реставраторам. Учитывая трехлетний промежуток домuzeйного хранения, только по истечении которого некоторые предметы получают шанс попасть на полноценную реставрацию, а большинство находок и после передачи в музей в лучшем случае ожидают реставрации десятилетиями, предлагаемые нами методы способны гарантировать сохранность находок без реставрационной обработки, но при условии соблюдения режимов хранения.

В главе отдельно рассмотрены методы полевой консервации и противоаварийной обработки для металлов, керамики, стекла, камня и органических материалов. Реставрационная практика показывает, что самой длительной обработки требуют предметы из органических материалов, особенно из мокрого дерева. Поэтому работы по стабилизации массовых находок из органических материалов (фрагменты, обрезки, детали и пр.) необходимо проводить в стационарных условиях в период камеральной обработки полевых материалов. Индивидуальные и крупногабаритные находки из органических материалов следует сохранять до передачи на профессиональную реставрацию теми методами, которые рекомендуются в рамках полевой обработки. Для предметов из неорганических материалов (металлы, керамика, стекло и камень) описываемые в главе методы как полевой консервации, так и противоаварийной обработки, обеспечивают длительную сохранность материала находок как в период домuzeйного хранения, так и после передачи в музей. Небольшое исключение представляют железные предметы и предметы из медных сплавов с активной коррозией: предлагаемые в настоящем исследовании

меры позволяют временно стабилизировать их состояние, но для обеспечения их полной стабилизации требуется специальная профессиональная подготовка.

Отраженная в главе методика полевой консервации и противоаварийной обработки отвечает следующим параметрам:

- методы полевой консервации и противоаварийной обработки находок из разных материалов разработаны и подобраны с учетом особенностей сохранности материалов в зависимости от условий залегания;
- все перечисленные операции отличаются сравнительной простотой и не требуют специальной реставрационной подготовки, их освоение возможно самостоятельно или в рамках образовательных программ для археологов;
- описываемые в главе методы противоаварийной обработки направлены на стабилизацию массовых находок из разных материалов, что позволяет передавать их на длительное музейное хранение без обязательной реставрационной обработки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование направлено на решение проблемы сохранения археологических находок как вещественного источника. В работе проведены систематизация и обобщение информации о физическом состоянии археологических предметов из разных материалов (металл, керамика, стекло, камень, органические материалы) на разных этапах существования археологической находки – от артефакта до музейного предмета, выявлены алгоритмы научно-практической деятельности по сохранению информационных и материальных свойств археологических предметов в рамках полевой консервации и противоаварийной обработки в период с момента обнаружения до передачи в Музейный фонд Российской Федерации. Итогом исследования стала разработка методики полевых консервационных и противоаварийных работ, в которой учитываются современные требования к реставрации и консервации археологических предметов.

В рамках теоретического обоснования методики полевых консервационных и противоаварийных работ выделено четырех последовательных цикла историко-культурной интерпретации археологических находок: изготовление, бытование, археологизация и музеефикация. Для каждого цикла проанализированы причины и следствия изменений, которые, накапливаясь, определяют конечный облик археологического предмета и его сохранность, а также историко-культурное значение и информативность. С позиции сохранения информативности археологических находок как источников наиболее существенными являются два последних цикла – археологизация и музеефикация, на которых предметы претерпевают физические и химические изменения, приводящие к самопроизвольным разрушениям, особенно интенсивным после извлечения из земли.

Для определения круга проблем сохранения вещественных источников в археологии проанализирован и систематизирован опыт отечественных и зарубежных реставраторов по методам полевой обработки, консервации и реставрации археологических материалов, представленный в публикациях и докладах. Анализ показал, что к настоящему времени накоплен достаточный практический и исследовательский опыт в изучении и реставрации археологических предметов, чтобы послужить основой для разработки общих принципов и методов полевой консервации и противоаварийной обработки.

Определен круг терминов и понятий, отражающий выполнение основных задач полевой консервации, введено понятие «противоаварийная обработка» применительно к археологическим находкам, определены границы применения термина и его наполнение. Разработаны критерии выбора методов полевой консервации. В исследовании сделан акцент на разнице методических подходов к сохранению находок из органических и неорганических

материалов и показана необходимость оценки погребенных условий нахождения артефактов – химическое разрушение предметов во время археологизации и их постраскопная адаптация зависят в первую очередь от материала памятников и условий их залегания.

В работе проведен анализ факторов разрушения и сохранности археологических предметов, итогом которого стало определение закономерностей, позволяющих спрогнозировать особенности сохранности разных групп материалов в зависимости от условий залегания – окислительно-восстановительного потенциала среды, температуры, кислотности, увлажненности и азрированности почв. Определение подобных закономерностей способствует выбору адекватных методов консервационной обработки находок.

Основываясь на опубликованных рекомендациях, консультациях специалистов и с учетом собственного опыта реставратора археологических предметов автором разработаны условия материально-технического обеспечения полевых консервационных и противоаварийных работ: дана общая характеристика материалов, допустимых к применению; подобраны оборудование, инструментарий и расходные материалы для комплектования полевой и стационарных лабораторий с учетом современных требований; отдельно охарактеризованы рекомендуемые для укрепления археологических материалов полимеры. Проанализированы и обобщены алгоритмы полевых консервационных работ, включающие укрепление в раскопе, извлечение из раскопа, первичную обработку и подготовку к транспортировке; рассмотрены различные способы извлечения ослабленных предметов из грунта, включая авторские методики. Определены особенности противоаварийной обработки археологических предметов в стационарных условиях, которые включают организацию лаборатории и хранилища, оценку состояния сохранности и сортировку находок, стабилизацию и консервацию находок согласно методике по материалам, контроль домузейного хранения. Методика полевой консервации и противоаварийной обработки представлена как процесс, включающий несколько последовательных этапов для любой группы археологических находок.

В рамках разработки методики полевых консервационных и противоаварийных работ дана краткая характеристика особенностей сохранности археологических находок по материалам, в зависимости от состояния сохранности подобраны методы полевой и стационарной обработки, нацеленные в первую очередь на стабилизацию и сохранение физической целостности археологических находок в период домузейного хранения. В настоящем исследовании подчеркивается необходимость сохранения информативности вещественных источников, которая заключается не только в самих предметах, но и в специфике их деградации, находящейся в прямой зависимости от условий окружающей среды как в погребенном состоянии, так и после извлечения из раскопа. Методы противоаварийной обработки, предложенные в диссертации, представляют собой комплекс мер, призванных сохранить как сами предметы, так и

окружающую их информацию для дальнейших исследований. В работе обоснована необходимость тщательного фиксирования результатов наблюдений и документирование процессов на каждом этапе противоаварийной обработки как важной составляющей музеефикации археологических предметов. Отдельный акцент сделан на противоаварийной обработке массовых находок. В результате применения общей методики противоаварийной обработки массовый археологический материал может быть передан на постоянное музейное хранение без необходимости проведения лабораторных реставрационных работ. Обеспечение сохранности предметов в этом случае будет определяться только контролем их хранения.

Учитывая многообразие археологических находок, вариативность их сохранности и труднопредсказуемые условия залегания, предлагаемые в работе приемы, методы и последовательность работ являются рекомендательными и не должны стать обязательными и регламентированными.

В настоящей работе полевая консервация и противоаварийная обработка расцениваются как отдельный вид деятельности в рамках общей методики археологических исследований, направленный на сохранение ценностной составляющей, заложенной в артефактах. Данная проблема носит междисциплинарный характер и подразумевает привлечение данных и методов обработки материала из области естественно-научных дисциплин и культурологии.

Полагаем, что полевая консервация и противоаварийная обработка являются важной составляющей полевых археологических исследований и направлены на сохранение археологического наследия.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- БГИАМЗ – Болгарский государственный историко-архитектурный музей-заповедник
- БМК – бутилметакрилат метакриловая кислота
- ВНИИР – Всесоюзный научно-исследовательский институт реставрации
- ВХНРЦ – Всероссийский художественный научно-реставрационный центр
- ВЦНИИЛКР – Всесоюзная центральная научно-исследовательская лаборатория консервации и реставрации
- ГИАМЗ – Государственный историко-архитектурный музей-заповедник
- ГИАХМЗ – Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник
- ГИК – Главная инвентарная книга
- ГОСНИИР – Государственный научно-исследовательский институт реставрации
- ГОСТ – государственный стандарт
- ДВО РАН – Дальневосточное отделение Российской академии наук
- ИА РАН – Институт археологии Российской академии наук
- ИИМК РАН – Институт истории материальной культуры Российской академии наук
- КГАСУ – Казанский государственный архитектурно-строительный университет
- КемГУКИ – Кемеровский государственный университет культуры и искусств
- КМЦ – карбоксиметилцеллюлоза
- КП – Книга поступлений
- КСИИМК – Краткие сообщения института истории материальной культуры
- МАРТ – Музей археологии Республики Татарстан
- МАЭ РАН – Музей антропологии и этнографии Российской академии наук
- МБУК – муниципальное бюджетное учреждение культуры
- ОГИЗ – Объединение государственных книжно-журнальных издательств
- ПБМА – полибутилметакрилат
- ПВБ – поливинилбутираль
- ПМА – полиметакрилат
- ПЭГ – полиэтиленгликоль
- ПЭМА – полиэтилметакрилат
- РГГУ – Российский государственный гуманитарный университет
- СО РАН – Сибирское отделение Российской академии наук
- ЦРНС – Центр развития научного сотрудничества
- ICOM-CC – International Council of Museums – Committee for Conservation
- UKIC – United Kingdom Intelligence Community

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

Источники

- 1. Буршнева С.Г.** Обобщенный опыт реставрации археологического серебра: группы сохранности и мера реставрационного вмешательства // Исследование, реставрация и экспонирование изделий из серебра: науч.-практич. семинар. Москва, ГОСНИИР, 15 июня 2023 г. (онлайн). – Режим доступа: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zwzxa-uKDI0> (дата обращения 10.05.2024)
- 2. ГОСТ 3956-76.** Силикагель технический. Технические условия. – Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР № 212 от 26.01.76. – 5 с.
- 3. ГОСТ 8984-75.** Силикагель-индикатор. Технические условия. – Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР № 2681 от 24.10.75. – 3 с.
- 4. Инструкция по применению осушителей-влагопоглотителей в тканевых мешках SORBIS.** – Режим доступа: URL: <https://www.сорбис-групп.рф/articles/140420> (дата обращения 09.08.2024)
- 5. Обжиг керамики.** Режимы обжигов различных видов керамических изделий. Процессы, происходящие при обжиге // Лаборатория керамики. - Режим доступа: URL: <https://portalkeramiki.ru/index.php/statii/171-firing-ceramics> (дата обращения 11.08.2024).
- 6. Павлухина Н.Л., Дмитриева Д.Н.** Из опыта полевой и лабораторной консервации и реставрации слабообожженной археологической керамики // Вопросы изучения и реставрации художественных предметов из керамики и стекла. – Научно-практич. конф., ВХНРЦ им. академика И.Э. Грабаря, 27-29 октября 2020 г. (онлайн). – Режим доступа: URL: https://www.youtube.com/watch?v=_mLI5J2N3yg (дата обращения 11.05.2024).
- 7. Положение о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации.** Утверждено постановлением Бюро Отделения историко-филологических наук от 12 апреля 2023 г. № 15. – М.: ИИ РАН, 2023. – 56 с.
- 8. 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. // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74768877> (дата обращения 07.06.2024).
- 9. Приказ Министерства культуры Российской Федерации РФ от 31.12.2015 г. №2877.** О порядке передачи государству археологических предметов, обнаруженных физическими и (или) юридическими лицами в результате проведения изыскательских, проектных, земляных,

строительных, мелиоративных, хозяйственных работ, указанных в статье 30 Федерального закона от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» работ по использованию лесов и иных работ. // Официальный сайт МК РФ. – URL: https://culture.gov.ru/documents/o_poryadke_peredachi_gosudarstvu356082/ (дата обращения 07.06.2024).

10. Федеральный закон от 22.10.2014 № 315-ФЗ. О внесении изменений в Федеральный закон "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" и отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями и дополнениями) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/70771758> (дата обращения 07.06.2024).

11. Федеральный закон от 25.06.2002 №73-ФЗ. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/12127232/> (дата обращения 07.06.2024).

12. Федеральный закон от 26.05.1996 N 54-ФЗ. О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/123168/> (дата обращения 07.06.2024).

13. Щеколдин Р.А. Литология: конспект лекций / Р.А. Щеколдин // Санкт-Петербургский горный университет, кафедра исторической и динамической геологии; электронный образовательный ресурс. – URL: http://r-schekoldin.ru/Lithology_files/intro.htm (дата обращения 04.08.2024).

14. Muros V. Caring for Artifacts From the Field to the Lab: Packing and Storage of Archaeological Collections / Workshop on caring for archaeological materials. Taught section on packing of archaeological artifacts both on site and in storage. Mar 2011. Society for California Archaeology, Annual Meeting. – Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1421.4483> (дата обращения: 10.12.2025).

Литература

15. Авдусин Д.А. Археологические разведки и раскопки. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1959. – 314 с.

16. Агеева Э.Н. Консервация и реставрация скульптуры из камня. Учебное пособие / под ред. С.П. Масленицыной. – М.: РГГУ, 2003. – 90 с.

17. Агеева Э.Н., Кочанович А.В. Исследования и консервация памятников наскального искусства. Современный подход // Исследования в консервации культурного наследия: матер. междунар. науч.-практ. конфер. (Москва, 12-14 октября 2004 г.) – М.: Индрик, 2005. – С. 15-19.

18. **Алтынбеков К.** Консервация и реставрация деревянных изделий Берельских курганов // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С. 31-33.
19. **Алтынбеков К.** Возрожденные сокровища Казахстана: опыт научной реставрации. – Алматы: Остров Крым, 2014. – 360 с.
20. **Алтынбекова Д.К.** Консервация и реставрация археологического текстиля из потревоженных алтайских курганов раннего железного века // Поволжская археология. – 2015. – №3(13). – С. 31-53.
21. **Андреева Л.Н., Антонян А.С., Барабанова Т.И., Кох Т.А.** Реставрация музейной керамики: методические рекомендации. – М.: ВХНРЦ им. академика И.Э. Грабаря, 1999. – 145 с.
22. **Антонян А.С.** Реставрация скульптуры из камня: методические рекомендации / 2-е изд., перераб. и доп. – М.: СканРус, 2006. – 99 с.
23. **Аристов А.А.** Некоторые аспекты полевой консервации археологических предметов из черных и цветных металлов // Хранение и реставрация археологических предметов: сборник материалов Всеросс. науч.-практич. конфер. (Владимир, 14-15 сентября 2022 г.) – Владимир: Государственный Владимиро-Суздальский музей-заповедник, 2023. – С. 4-8.
24. **Баранова Т.А., Никитина К.Ф.** Опыт реставрации сухого археологического меха // Сообщения Государственного Эрмитажа. – 1973. – Вып. XXXVII. – С. 78-79.
25. **Бегунова А.В., Стрекалова Е.Н.** Реставрация неолитических глиняных сосудов из обводненных и торфяных слоев (на примере памятника Сертея II) // Археология евразийских степей. – 2021. – №6. – С. 209-222.
26. **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.
27. **Бобров Ю.Г.** Теория реставрации памятников искусства: закономерности и противоречия. – М.: Эдсмит, 2004. – 303 с.
28. **Богатова Л.Ф., Визгалова М.Ю., Старков А.С.** Кожаная обувь Свияжского посада: опыт реконструкции простых поршней // Поволжская археология. – 2016. – № 4 (18). – С. 248-265.
29. **Борзых К.А., Кундо Л.П.** Итог 25-летней практики использования высокомолекулярного полиэтиленгликоля (ПЭГ-4000) для консервации археологического дерева из курганов пазырыкской культуры (плато Укок) // Археологическое дерево: сборник статей науч. конфер. (Свияжск, 10-12 ноября 2021 г.) – Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Остров-град Свияжск», 2022. – С. 31-39.
30. **Борисова Н.В.** Из опыта реставрации археологического стекла в лабораториях Государственного Эрмитажа // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии):

краткие тезисы докладов Всесоюзн. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 56-58.

31. Борисова Н.В. Из опыта работы с керамикой в условиях археологической экспедиции // Проблемы реставрации памятников культуры и искусства в музеях Урала. Материалы II регион. науч.-практич. конф., посвящ. 10-летию Эрмитажной школы реставрации. – Екатеринбург: Тезис, 2007. – С. 20–23.

32. Бунин Д.С. Полевые реставрационно-консервационные мероприятия в истории отечественной археологии (по материалам учебных пособий конца XIX-XX века) // Хранение и реставрация археологических предметов: сборник материалов Всеросс. науч.-практич. конфер. (Владимир, 14-15 сентября 2022 г.) – Владимир: Государственный Владимиро-Суздальский музей-заповедник, 2023. – С. 37-48.

33. Буравлев И.Ю., Цыбульская О.Н., Юдаков А.А., Никитин Ю.Г., Чириков А.Ю., Гельман Е.И., Ярусова С.Б. Консервация железных археологических предметов: монография. – М.: РИОР, 2018. – 168 с.

34. Буршнева С.Г. Реставрация клада древнерусских украшений из раскопок Древнего Изяславля // Проблемы сохранения, консервации и реставрации музейных памятников: тезисы II междунар. науч.-практич. конф. – Киев: Б.и., 1999. – С. 14-15.

35. Буршнева С.Г. Стабилизация железных археологических предметов в Государственном Эрмитаже // Проблемы сохранения, консервации и реставрации музейных памятников: тезисы III междунар. науч.-практич. конф. – Киев: Б.и., 2001а. – С. 12-15.

36. Буршнева С.Г. Проблема сохранности железных археологических предметов // Вестник молодых ученых. Исторические науки 1'01. – 2001б. – № 1. – С. 74-79.

37. Буршнева С.Г. Использование подручных материалов в полевой консервации. К вопросу об организации полевой лаборатории // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004а. – С. 24-30.

38. Буршнева С.Г. Методика реконструкции фрагмента древнерусской кольчуги из Старой Ладогои // Проблемы реставрации памятников культуры и искусства в музеях Урала. Материалы II региональной науч.-практич. конф. – Екатеринбург: Б.и., 2007. – С. 95-97.

39. Буршнева С.Г. Опыт применения профпроклеек при реставрации археологического железа // Грабаревские чтения: вып. VII. – М.: Сканрус, 2010. – С. 414-418.

40. Буршнева С.Г. К вопросу о сохранности археологических находок из железа (из опыта полевых и реставрационных работ) // Археологический сборник Государственного Эрмитажа. – 2013. – Вып. 39. – С. 226-237.

- 41. 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.
- 42. Буршнева С.Г.** Реставрация археологических и этнографических предметов из железа: учеб.-метод. пособие. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 88 с.
- 43. Буршнева С.Г.** Коррозионное разрушение и методология реставрации археологического свинца // Археология евразийских степей. – 2021. – №6. – С. 223-234.
- 44. Буршнева С.Г.** Реставрация музейного металла. Основы материаловедения и общая методология: учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2023. – 241 с.
- 45. Буршнева С.Г., Смирнова Н.В.** О сохранности археологического железа и дальнейшем развитии метода щелочного сульфита // Реставрация и исследование памятников культуры Русского Севера: сборник статей. – Вологда: Арника, 2011. – С. 220-232.
- 46. Буршнева С.Г., Кузнецова О.Б., Смирнова Н.В.** Исследование и тестирование метода стабилизации железных археологических предметов с применением ультразвука // Проблемы реставрации памятников культуры и искусства. Материалы III региональной науч.-практической конф., посвященной 15-летию Эрмитажной школы реставрации. – Екатеринбург, 2012. – С. 139-146.
- 47. Буршнева С.Г., Кузнецова О.Б., Смирнова Н.В.** Применение ультразвука при стабилизации железных археологических предметов в растворе щелочного сульфита // Научно-технический вестник Поволжья. Направления: физико-математические науки, химические науки, технические науки. – 2013. – №6. – С.66-68.
- 48. Буршнева С.Г., Питулько В.В.** Полевая консервация археологических предметов из бивня мамонта (по опыту работ с материалами раскопок Янской стоянки // Архаическое и традиционное искусство: проблемы научной и художественной интерпретации. Материалы Всероссийской (с международным участием) науч. конф. – Новосибирск, 2014. – С. 130-133.
- 49. Кузнецова О.Б., Буршнева С.Г., Селянина А.А., Смирнова Н.И.** Применение растворов диметилсульфоксида и этилового спирта совместно с ультразвуковой обработкой для стабилизации железных археологических предметов // Научные исследования и разработки 2017 года: сборник материалов II Междунар. науч.-практической конф. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2017. – С. 160-166.
- 50. Буршнева С.Г., Кузнецова О.Б., Смирнова Н.В., Воропай Л.М.** Опыт применения ультразвука для стабилизации железных археологических предметов с активной коррозией // Поволжская археология. – 2020. – № 4(34). – С.223-235.
- 51. Буршнева С.Г., Козлова М.О.** Активная коррозия музейных предметов из свинца // Археология евразийских степей. – 2021. – №6. – С. 235-241.

- 52. Буршнева С.Г., Сенаторова О.Ю.** Активная коррозия музейных предметов из металла и методы ее диагностирования // *Археология евразийских степей.* – 2021. – №6. – С. 242–253.
- 53. Васильева Н.А.** Реставрация деревянного и штукатурного декора // *Материалы Пенджикентской археологической экспедиции. Выпуск XIII. Отчет о полевых работах экспедиции в 2010 г.* – СПб.: Издательство Государственного Эрмитажа, 2011. – С.40-41
- 54. Васильева Н.А.** К проблеме сохранения археологических изделий из растительных волокон (по материалам памятника Сертея II) // *Археология озерных поселений IV-II тыс. до н.э.: хронология культур и природно-климатические ритмы / Под ред. А.Н. Мазуркевич, М. Э. Полковниковой, Е.В. Долбуновой.* СПб.: Издательство Государственного Эрмитажа, 2014. – С.232-237.
- 55. Васильева Н.А.** Деревянные изделия скифского времени из Тувы – могильник Догээ-Баары 1, курганы 1, 3 (вопросы сохранности и консервации) // *Продленная жизнь. Реставрация произведений декоративно-прикладного искусства в Государственном Эрмитаже. Вып. 2 / Под ред. С.Б. Адаксиной, Т.А. Барановой, И.В. Гурулёвой.* Вып. 2. СПб.: Издательство Государственного Эрмитажа, 2016а. – С.72-75.
- 56. Васильева Н.А.** От поля до экспозиции: курган Аржан-2 (Обзор основных консервационно-реставрационных работ с находками из органических материалов) // *Продленная жизнь. Реставрация произведений декоративно-прикладного искусства в Государственном Эрмитаже. Вып. 2 / Под ред. С.Б. Адаксиной, Т.А. Барановой, И.В. Гурулёвой.* Вып. 2. – СПб.: Издательство Государственного Эрмитажа, 2016б. – С.76-81.
- 57. Васильева Н.А.** К проблеме выбора способа консервации сухой археологической древесины // *Проблемы археологии и истории Таджикистана. К 80-летию со дня рождения академика Академии наук Республики Таджикистан Юсуфа Якубовича Якубова. Сб. статей / Отв.ред. Г.Р. Каримова.* – Душанбе: Дониш, 2017. – С.103-109.
- 58. Васильева Н.А.** К вопросу о сохранности и консервации органических археологических находок из пазырыкских курганов в Государственном Эрмитаже // *Значение природного и культурного наследия в современном обществе. Материалы Всероссийской науч.-практич. конф. с международным участием, посвящ. 100-летию со дня основания Бюджетного учреждения Республики Алтай «Национальный музей Республики Алтай имени А.В. Анохина».* – Горно-Алтайск: Горно-Алтайский государственный университет, 2018а. – С. 144-150.
- 59. Васильева Н.А.** Консервация мокрого археологического дерева в Государственном Эрмитаже (исторический обзор) // *Проблемы реставрации памятников культуры и искусства. Материалы IV науч.-практич. конф., посвящ. 20-летию Эрмитажной школы реставрации.* – Екатеринбург: Издательский дом Баско, 2018б. – С.131-135.

- 60. Васильева Н.А.** Основные этапы полевой консервации мокрых археологических органических находок свайного поселения Сертея II // Стратегии жизнеобеспечения в каменном веке, прямые и косвенные свидетельства рыболовства и собирательства. Материалы междунар. конф., посвящ. 50-летию В. М. Лозовского. – СПб.: Институт истории материальной культуры РАН, 2018в. – С. 229-232.
- 61. Васильева Н.А.** Сохранение археологического подводного наследия (по материалам свайного поселения Сертея II) // Музей №12. – М.: Издательский дом «Панорама», – 2018г. – С. 38-42
- 62. Васильева Н.А.** Консервация археологических находок из бересты в полевых условиях // Археологическое дерево: сборник статей науч. конфер. (Свияжск, 10-12 ноября 2021 г.) – Свияжск: Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Остров-град Свияжск», 2022. – С. 48-62.
- 63. Васильева Н.А.** Полевая консервация находок и конструкции могилы 1 Оглахтинского грунтового могильника в 2021 году // Хранение и реставрация археологических предметов: сборник материалов Всеросс. науч.-практич. конфер. (Владимир, 14-15 сентября 2022 г.) – Владимир: Государственный Владимиро-Суздальский музей-заповедник, 2023. – С.49-62.
- 64. Васильева Н.А., Степанова Е.В., Мыльников В.П., Слюсаренко И.Ю., Константинов Н. А.** Полевая консервация мокрых органических находок во время исследования Пятого Пазырыкского кургана в 2019 году // «Музейные збдыткі»: материалы II Междунар. науч.-практич. конф. (Брест, 12–13 ноября 2020 г.) / Под ред. А. В Митюкова, Т. А Неклюдовой, И. В Зарецкой. – Брест: Брестский областной краеведческий музей, 2020. – С. 256-267.
- 65. Васильева Н.А., Степанова Е.В., Константинов Н.А., Киреев С.М., Мыльников В.П., Слюсаренко И.Ю., Кундо Л.П.** Сохранение внешнего сруба из кургана 5 могильника Пазырык в 2019 году // Материалы Междунар. науч.-практич. конф. на тему: «Реставрация и реконструкция объектов историко-культурного наследия», приуроченной к 70-летию известного художника-реставратора, заслуженного деятеля Республики Казахстан Крыма Алтынбекова. (02 декабря, 2022 г.) – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – С. 35-41.
- 66. Вихров Ю.В., Казанская С.Ю.** Опыт консервирования деградированной древесины // Музееведение и охрана памятников. Реставрация и консервация музейных ценностей. Науч. реф. сб. – Вып. 6. – М., 1983. – С.17-21.
- 67. Воробьева С.Л.** Прием археологических коллекций в музеях: правовые аспекты и особенности учета (на примере работы Национального музея Республики Башкортостан) // Археология евразийских степей. – 2019а. – № 5. – С. 11-23.

- 68. Воробьева С.Л.** Комплектование, учет, хранение и научное описание археологических коллекций в музеях: правовые аспекты и практический опыт. Научно-методическое пособие. – Уфа: Диалог, 2019б. – 160 с.
- 69. Воропай Л.М., Смирнова Н.В.** Физико–химический анализ метода интенсивной промывки археологических экспонатов, выполненных из железа // Проблемы реставрации памятников культуры и искусства в музеях Урала: Материалы II региональной науч.-практич. конф., посвященной 10–летию Эрмитажной школы реставрации. – Екатеринбург: Тезис, 2007. – С. 154–158.
- 70. Втюрина К.Н., Четвертаков Е.В.** Эффективность метода стабилизации танином на примере железных археологических предметов из фондов ГИАХМЗ «Остров-град Свияжск» // Хранение и реставрация археологических предметов: сборник материалов Всеросс. науч.-практич. конфер. (Владимир, 14-15 сентября 2022 г.) – Владимир: Государственный Владимиро-Суздальский музей-заповедник, 2023. – С.63-73.
- 71. Геннадиев А.Н., Глазовская М.А.** География почв с основами почвоведения: учебник. – М.: Высш. шк., 2005. – 461 с.
- 72. Герасимова Н. Г. Ногид И.Л., Молчанов В.С.** Очистка и сохранение стеклянных предметов в музеях. Из опыта Государственного Эрмитажа // Художественное наследие: хранение, исследование, реставрация. – 1975. – Вып.1 (31). – С. 88-102.
- 73. Герасимова Н.Г., Панченко Н.А.** Реставрация и консервация свинцовых печатей в Государственном Эрмитаже // Реликвия. Реставрация, консервация, музеи. – 2017. – № 34. – С. 5-12.
- 74. Глушкова Т.Н., Елкина А.К., Елкина И.И.** Методика исследования археологического текстиля: научно-методическое пособие / отв. ред. д.и.н. Н.В. Полосьмак. – Сургут: РИО СурГПУ, 2012. – 147 с.
- 75. Гордюшина В.И., Малачевская Е.Л., Федосеева Т.С.** Материалы и технологии для консервации археологических деревянных объектов // Художественное наследие. Хранение, исследование, реставрация. – 2009. – № 24 (54). – С.47-58.
- 76. Гордюшина В.И., Черненко И.Н., Терехова В.А., Сандюк И.Г.** Методический подход к консервации археологических объектов из дерева на примере судна XVII века из фондов МБУК "Вытегорский объединенный музей" // Археологическое дерево: сборник статей науч. конфер. (Свияжск, 10-12 ноября 2021 г.) – Свияжск: Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Остров-град Свияжск», 2022. – С. 63-76.
- 77. Городцов В.А.** Руководство для археологических раскопок: Императорский Московский археологический институт имени Императора Николая II. – Москва: Печатня А. Снегиревой, 1914. – 67 с.

- 78. Громина Т.Н., Сотцкова Н.Ф., Елкина А.К., Рымарь Г.И.** Современные методы консервации к реставрации тканей и кожи // Реставрация, исследование и хранение музейных художественных ценностей. Вып. 2. – М., 1979. – 45 с.
- 79. Гуляев А.П.** Металловедение: учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.
- 80. Денисова М. В.** Методы консервации археологических тканей. Прошлое и настоящее // Искусство древнего текстиля. Методы изучения, сохранность, реконструкция. Материалы Российско-Германского семинара (Москва, 11-13 марта 2018 г.) / Ред. И.И. Ёлкина, М. Вагнер, П.Е. Тарасов. – М.; Оппенхайм-на-Рейне: Институт археологии РАН; Nünnerich-Asmus Verlag & Media GmbH, 2019. – С. 346-353.
- 81. Елкина А.К., Подвигина Н. Л., Хазанова И. А., Шемаханская М. С.** Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло): методические рекомендации. – М.: ВНИИР, 1987. – 28 с.
- 82. Емельянов Д.Н., Волкова Н.В.** Консервация и восстановление прочностных свойств пористых материалов с использованием растворов акриловых сополимеров // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюз. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 32-34.
- 83. Жмур О.В.** Реставрация и консервация археологической кости в полевых условиях: недостатки и преимущества // Радловские чтения 2006: Тезисы докладов. Отв. ред. Ю.К. Чистов, Е.А. Михайлова. – СПб.: МАЭ РАН, 2006. – С. 261-265.
- 84. Жмур О.В., Мурзина С.Р.** Постраскопочные повреждения археологических предметов из кости. Ошибки первичной полевой обработки и способы их устранения. (Опыт реставрации костяного игольника из находок Тувинской археологической экспедиции ИИМК РАН) // Археология евразийских степей. – 2021. – №6. – С. 262-272.
- 85. Жмур О.В., Хлопачев Г.А.** Реставрация как метод исследования археологических предметов из костных материалов (из опыта работы с артефактами эпохи верхнего палеолита Русской равнины) // Археологическое дерево: сборник статей науч. конфер. (Свияжск, 10-12 ноября 2021 г.) – Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Островград Свияжск», 2022. – С.89-101.
- 86. Зайцева Н.Г., Юхневская С.И.** Способы очистки археологической керамики от загрязнений и солей в полевых условиях и в условиях лаборатории // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация

памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюзн. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С.9-10.

87. Зверев В.В., Лелеков Л. А. Методические рекомендации по реконструкции и реставрации археологических находок // Художественное наследие: хранение, исследование, реставрация. Внеочер. вып. – М., 1989. – С. 61-65.

88. Казанская С.Ю. Некоторые особенности консервации сухой археологической древесины // Исследования, консервация и реставрация этнографических предметов: тезисы докладов Всесоюзн. научн. семинара. – Рига, 1987. – С.41-42

89. Калиш, М.К. Изменение древних бронз вследствие почвенной коррозии // Сообщения ВЦНИИЛКР. – № 24-25. – 1969. – С. 125-148.

90. Калиш, М.К. Естественные защитные плёнки на медных сплавах. – М.: Металлургия, 1971. – 200 с.

91. Карпухин С.В. Буршнева С.Г., Багаутдинов А.Р. Мониторинг состояния сохранности и противоаварийная консервация археологических коллекций. Первый опыт // Коллоквиум молодых реставраторов RESCON-2019: материалы Всероссийской науч.-практич. молодежной конф. (Казань, 25-27 ноября 2019 г.) (Электронный ресурс). – Казань: Издательство Казанского университета, 2019. – С.10-13. – Режим доступа: URL: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/158273/recent-submissions> (Дата обращения 27.08.2024).

92. Кениг А.В., Симкин В.Е. Полевая консервация органических находок памятника Шеркалы-1 в 2022 году // Археология Евразийских степей. – № 4. – 2023. – С.117-123.

93. Кимеева Т. И. Окунева И. В. Основы консервации и реставрации археологических и этнографических музейных предметов: учебное пособие для вузов по спец. «Музееведение и охрана памятников». – Кемерово: КемГУКИ, 2009. – 252 с.

94. Кирьянов А.В. Реставрация археологических предметов. – М.: АН СССР, 1960. – 94с.

95. Козлова М.О. Зависимость сохранности археологических объектов от климатических, почвенных, геохимических и биологических условий залегания // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С.34-36

96. Колосницына Е.Е. Кокуца Л.В. Опыт работы мастерской консервации и реставрации мокрого археологического дерева отдела реставрации музейных предметов Новгородского музея-заповедника // Археология Евразийских степей. – 2023. – № 4. – С.95-100.

97. Комаренко Е.И. Условия хранения археологических экспонатов в музеях Украины // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С.7-12

- 98. Кочкина А.Ф., Левыкина Т.А.** Погребальные калиги из Малорязанского могильника Золотоордынского времени на Самарской Луке: проблемы реставрации и атрибуции // Поволжская археология. – 2015. – № 4 (14). – С.311-323.
- 99. Кубло Э.К., Леонтьев Л.Л., Колосова М.И., Кокуца Л.В.** Изучение свойств археологической древесины и проблемы консервации //Археологические вести. – 2005. – №12. – С. 160-171.
- 100. Кузнецова О.Б., Буршнева С.Г., Селянина А.Д.** Применение раствора формальдегида совместно с ультразвуковой обработкой для стабилизации железных археологических предметов // Наука и современность. – 2016. – № 48. – С. 123-128.
- 101. Кундо Л.П., Ревуцкая Г.К., Мороз М.В.** Консервация и реставрация крупногабаритных деревянных изделий из мерзлотных Пазырыкских курганов Горного Алтая // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С. 22-23.
- 102. Курбатов А.В.** Кожевенное производство Твери XIII-XV вв. (по материалам археологических исследований 1993-1997 гг.) – СПб.: «Петербургское Востоковедение», 2004. – 312 с.
- 103. Курбатов А.В., Николаева А.Л.** Вопросы изучения, реставрации и консервации кожаных изделий из раскопок Ивангорода // Нарва, Ивангород, Принаровье: воздействия культур. История и археология: тезисы докладов конференции. – Нарва, 1989. – С. 29-32.
- 104. Лазарева О.А.** Консервация и хранение предметов из археологической бересты // Археологическое дерево: сборник статей науч. конфер. (Свияжск, 10-12 ноября 2021 г.) – Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Остров-град Свияжск», 2022. – С. 122-133.
- 105. Левыкина Т.А.** Консервация и реконструкция археологических памятников из кожи (на примере реставрации обуви) // Интеграция археологических и этнографических исследований. Сборник научных трудов. Ч.1. - Казань, Омск, 2010. - С. 352-356.
- 106. Лелеков Л.А.** Этические проблемы реставрации археологических памятников // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюзн. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 5-7.
- 107. Лелеков Л. А., Подвигина Н.Я.** Инструкция по полевой консервации, лабораторной реставрации и хранению археологических находок // Художественное наследие: хранение, исследование, реставрация. Внеочер. вып. – М.: ВНИИР, 1989. – С. 65-80.

- 108. Лозовская О.В.** Опыт консервации сахаром мокрой древесины позднего мезолита: вопросы сохранности и научного потенциала // Археология Евразийских степей. – 2023. – № 4. – С.129-135.
- 109. Макарова А.С.** Полевая консервация археологических находок из камня, к вопросу о методической обеспеченности // Журнал Института Наследия. – 2018. – № 1(12). – URL: <http://nasledie-journal.ru/ru/journals/179.html> (дата обращения: 04.08.2024).
- 110. Макарова А.С.** Археологические находки из известняка: исследование, консервация, реставрация. – М.: Институт Наследия, 2023. – 128 с.
- 111. Макарова А.С., Каплан П.Ю., Котов Р.В., Федан П.В.** Опыт реставрации эпиграфических памятников и архитектурных деталей из фондов БГИАМЗ // Археология евразийских степей. - 2021. - №6. - С. 302-307.
- 112. Мартынов А.И. Шер Я. А.** Методы археологического исследования. Учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2002. — 237 с.
- 113. Мастыкова А.В.** Некоторый опыт реставрации археологических стеклянных бус в Музее истории Латвийской ССР // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюзн. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 58-60.
- 114. Мастыкова А.В.** Влияние химико-технологических свойств археологического стекла на методы его реставрации // Скульптура. Прикладное искусство: Реставрация. Исследования. – 1993. – С. 72–84.
- 115. Мельникова Е.П., Винокурова М.П., Лебель М.Н., Чернышева Т.Н., Успенская З.Р., Лаврова И.В.** Применение поливинилбутираля и других виниловых полимеров в процессах реставрации и консервации археологических музейных памятников // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюзн. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина] – Л.: Б.и., 1985. – С. 31-32.
- 116. Микляев А.М., Никитина К.Ф., Поздняк А.И.** Организация полевой камеральной лаборатории (на примере Северо-Западной археологической экспедиции ГЭ) // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюзн. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 7-8.

117. **Минжулин А.И.** Введение в реставрацию металла: Учеб.–метод. пособие. – Киев, 1992. – 100 с.
118. **Минжулина Т.В.** Первичная очистка и консервация предметов из органических материалов в полевых условиях // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С. 37-42.
119. **Митковская Т.И., Коваль Э.З.** Проблемы сохранения керамики в музейных условиях // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С. 3-4.
120. **Митковская Т.И., Коваль Э. З.** Повреждение археологической керамики микроскопическими грибами // Исследования в консервации культурного наследия. Материалы междунар. науч.-практич. конф. (Москва, 12-14 октября 2004 г.). – М.: Индрик, 2005. – С. 175-178.
121. **Мурзина С.Р., Буршнева С.Г.** Методика стабилизации активной коррозии на комплексных археологических предметах, сочетающих медные сплавы с фрагментами материалов органического происхождения // Terra artis. Искусство и дизайн. – 2022. – № 1. – С. 88–99.
122. **Неклюдова Т.А.** Методы и подходы к сохранению археологических конструкций и изделий из дерева в Беларуси // Археология Евразийских степей. – 2023. – № 4. – С. 58-65.
123. **Никитин М.К., Мельникова Е.П.** Химия в реставрации / Справочное издание. Переиздание исправленное и дополненное. – СПб: "Центр ТЕХИНФОРМ", 2002. – 304 с.
124. **Онацкий С.П.** Производство керамзита. – М.: Стройиздат, 1971. – 243 с.
125. **Окунева И.В., Ермоленко Л.Н.** Случай из полевой практики // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С. 43-46.
126. **Описание вещественных музейных предметов.** Методическое пособие. Издание 2-е, исправленное и дополненное / Г.К. Ольшевская, Л.П. Брюшкова, Л.Н. Годунова, Л.И. Арапова. – М.: ГЦМСИР, 2022. – 150 с.
127. **Осипов Д.О.** Обувь Московской земли XII-XVIII вв. Материалы охранных археологических исследований: том 7. – М.: РАН, Институт археологии. – 2006. – С. 114.
128. **Отгenvельтер Э. Аннануров М.** Консервация археологической керамики. – Ашхабад, 2018. – 184 с.
129. **Пайзерова А.А., Швец О.Л.** Опыт консервации обугленных деревянных археологических предметов из Тесинского склепа (могильник Скальная-5, Республика Хакасия) // Археология Евразийских степей. – 2023. – № 4. – С. 124-128.

- 130. Панченко Н.А., Семенова О.Л.** Реставрация монет в полевых условиях // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюз. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 11-12.
- 131. Плендерлис, Г.Дж.** Консервация древностей и произведений искусства / пер. с англ. И.А. Токмаковой, И.П. Мокрецово́й и М.Н. Иванова, под общ. ред. д.х.н. С.А. Зайцева. // Сообщения ВЦНИИЛКР 10–11, Вып. 3. – М.: Советская Россия, 1964. – 176 с.
- 132. Подвигина Н.Л.** Методологические проблемы полевой консервации археологических находок // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюз. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. Л.: Б.и., 1985. – С. 3-5.
- 133. Поздняк А.И., Черепанова Е.П.** Полевая обработка археологической керамики и стекла // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюз. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 18-20.
- 134. Пудикова М.С., Буршнева С.Г., Шайхутдинова Е.Ф.** Использование восстановительных свойств ультразвука для получения новых данных при реставрации железных археологических предметов // Коллоквиум молодых реставраторов RESCON-2019: материалы Всероссийской науч.-практич. молодежной конф. (Казань, 25–27 ноября 2019 г.) – Казань: Издательство Казанского университета, 2019. – С. 85-90.
- 135. Расев А.И.** Сушка древесины. Учебник для проф.-техн. училищ. – М.: Высшая школа, 1980. – 181 с.
- 136. Рахимов Р.З., Рахимова Н.Р., Гайфуллин А.Р., Морозов В.П.** Дегидратация глин различного минерального состава при прокаливании // Известия КГАСУ. – 2016.– № 4(38). – С. 388-394.
- 137. Роговизин З.А.** Химия целлюлозы. – М.: Химия, 1972. – 520 с.
- 138. Романова Л.В., Чурилова Н.А.** Опыт массовой консервации изделий из кожи из раскопок памятника археологии «Егошихинский медеплавильный завод, поселение» // Археология Евразийских степей. – 2023. – № 4. – С. 160-165.
- 139. Румянцев Е.А.** Стабилизация насыщенной влагой древесины, найденной при археологических раскопках // КСИИМК. – 1958. – Вып.72. – С. 96–99.

- 140. Рыжова Ю.С.** Проблемы реставрации археологической керамики // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С. 14-15.
- 141. Сенаторова О.Ю., Буршнева С.Г.** Реставрация археологического металла в Государственном Эрмитаже // Горный журнал, цветные металлы, черные металлы: спец. вып. посвящ. Государственному Эрмитажу. – 2004. – С. 80–82.
- 142. Сенаторова О.Ю., Белухичев Е.В., Дмитриева О.К., Семёнова Н.В.** Создание микросреды как способ решения проблемы хранения археологического металла с активной коррозией. Барьерные пленки // 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). – Междунар. науч.-практич. конф. (23-26 апреля 2024 г. СПб, Центр Мультимедиа Русского музея). – СПб., 2024. – С.712-725.
- 143. Серова Н.Н., Хлюстова А.А.** Специфика реставрации и хранения археологических комплексов на примере камерного некрополя X века из Старовознесенских раскопов в Пскове // Хранение и реставрация археологических предметов: сборник материалов Всеросс. науч.-практич. конфер. (Владимир, 14-15 сентября 2022 г.) – Владимир: Государственный Владимиро-Суздальский музей-заповедник, 2023. – С. 129-138.
- 144. Сеницына Е.С.** Проблемы консервации и реконструкции кожаных изделий, предназначенных для хранения различных предметов // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2010. – №4 (11). – С. 42-49.
- 145. Сеницына Н.П.** Некоторые проблемы реставрации археологической кожи // VI Грабаревские чтения: Междунар. науч. конф., 16–17 октября 2003 г. Доклады, сообщения. – М.: Сканрус, 2005. – С. 118–128.
- 146. Сеницына Н.П.** Методика первичной обработки и консервации археологического текстиля и кожи в лабораторных условиях // Некрополь русских великих княгинь и цариц в Вознесенском монастыре Московского Кремля: Т. I. История усыпальницы и методика исследования захоронений. – М.: Государственный историко-культурный музей-заповедник «Московский Кремль», 2009а. – С. 55-71.
- 147. Сеницына Н.П.** Реставрация и консервация археологического текстиля и кожи, разработка методики // Некрополь русских великих княгинь и цариц в Вознесенском монастыре Московского Кремля: Т. I. История усыпальницы и методика исследования захоронений. – М.: Государственный историко-культурный музей-заповедник «Московский Кремль», 2009б. – С. 72-79.

- 148. Сеницына Н.П.** Проблемы исследования и реставрации археологического текстиля // Интеграция археологических и этнографических исследований. Сборник научных трудов. Ч.1. – Казань, Омск, 2010. – С. 400-404.
- 149. Сеницына Н.П.** Методика изъятия, очистки и реставрации археологического текстиля из курганов. Ноин-Улы // Искусство древнего текстиля. Методы изучения, сохранность, реконструкция. Материалы Российско-германского семинара (Москва, 11-13 марта 2018 г.). – М.; Оппенхайм-на-Рейне: ИА РАН; Nünnerich-Asmus Verlag & Media GmbH, 2019. – С. 354-367.
- 150. Сеницына Н.П., Соломатина Н.В.** Реставрация кожаных предметов археологического происхождения // Интеграция археологических и этнографических исследований. Сборник научных трудов. Ч.1. – Казань, Омск, 2010. – С. 405-409.
- 151. Сеницына Н.П., Утехина А.Ю.** Исследование и реставрация погребальных сандалий Преподобного Сергия Радонежского // Хранение и реставрация археологических предметов: сборник материалов Всеросс. науч.-практич. конфер. (Владимир, 14-15 сентября 2022 г.) – Владимир: Государственный Владимиро-Суздальский музей-заповедник, 2023. – С. 147-156.
- 152. Система научного описания музейного предмета:** классификация, методика, терминология: Справочник. В 2 кн. Кн.1. Общая методика атрибуции этнографического памятника. Классификаторы. Понятийные словари / Федеральное государственное бюджетное учреждение культуры «Российский этнографический музей». – 2-е изд. – СПб.: Нестор-История, 2017. – 524 с.
- 153. Скотт А.** Очистка и реставрация музейных экспонатов / пер. с англ. В.А. Флоровой и В.Е. Фармаковской. – Известия Государственной академии истории материальной культуры им. Н.Я. Марра. Вып. 114. – М.-Л.: ОГИЗ, 1935. – 72 с.
- 154. Соломатина Н.В.** Хранение и экспонирование археологических предметов из кожи // Хранение и реставрация археологических предметов: сборник материалов Всеросс. науч.-практич. конфер. (Владимир, 14-15 сентября 2022 г.) – Владимир: Государственный Владимиро-Суздальский музей-заповедник, 2023. – С. 139-146.
- 155. Сорокин П.Е., Матвеев В.Н., Васильева Н.А., Селезнева С.Ю.** Консервация мокрой археологической древесины из археологических раскопок на Охтинском мысу 2007-2009 гг. // Археологическое дерево: сборник статей науч. конфер. (Свияжск, 10-12 ноября 2021 г.) – Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Остров-град Свияжск», 2022. – С. 177-190.
- 156. Спицын А.А.** Производство археологических раскопок. – СПб.: Типография Главного управления уделов, 1895. – 70с.

- 157. Струкова Е.В.** Сравнение методов стабилизации археологических предметов из медных сплавов на примере монет Херсонеса Таврического // Археология евразийских степей. – 2021. – №6. – С. 314-324.
- 158. Галовин К.Д.** Использование метода превентивной консервации для сохранения музейных предметов // Коллоквиум молодых реставраторов RESCON-2019: материалы Всероссийской науч.-практич. молодежной конф. (Казань, 25-27 ноября 2019 г.) (Электронный ресурс). – Казань: Издательство Казанского университета, 2019. – С. 50-52. – Режим доступа: URL: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/158273/recent-submissions> (Дата обращения 27.08.2024).
- 159. Таскаев В.Н.** Подводная археология и консервация мокрого дерева // Вопросы подводной археологии. – М., 2013. – С.70-75.
- 160. Тропина М.Е.** Из опыта полевой консервации на памятнике Палатки II под Екатеринбургом // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С.46-48.
- 161. Тупицына В.А.** Первичная консервация находок из кожи в полевых условиях археологической экспедиции // Интеграция археологических и этнографических исследований. Сборник научных трудов. Ч.1. – Казань, Омск, 2010. – С. 48-49.
- 162. Турищева Р.А.** Изучение возможностей стабилизации археологического железа // Реставрация музейных ценностей. Научные и практические работы. Труды ГИМ, вып. 107. – М, 1999. – С. 30–33.
- 163. Урбушев А.У., Константинов Н.А., Макарова А.С., Лобзова Р.В.** Опыт удаления лишайников на памятнике наскального искусства Дялбак (Восточный Алтай) // Археология евразийских степей. - 2021. - №6. - С. 325-337.
- 164. Фармаковский М.В.** Консервация и реставрация музейных коллекций. – М.: Типо-литография Красный печатник, 1947г.–141 с.
- 165. Федосеева Т.С., Малачевская Е.Л.** Исследование консервантов, рекомендуемых для защиты экспонатов из корродированного стекла // Художественное наследие: хранение, исследование, реставрация. № 18. – М.: РИО ГосНИИР, 2000. – С. 70-73.
- 166. Федосеева Т.С., Белявская О.Н., Гордюшина В.И., Малачевская Е.Л., Писарева С.А.** Реставрационные материалы: курс лекций. – М.: "Индрик", 2016. – 232 с.
- 167. Федотова Ю.В., Сеницына Н.П., Орфинская О.В., Визгалова М.Ю.** Реставрация и исследования археологического текстиля периода Золотой Орды из захоронения болгарской женщины (конец XIV в.) // Поволжская археология. – 2015. – № 3(13). – С. 74-91.
- 168. Хазанова И. А.** Из опыта реставрации античного стекла в реставрационной мастерской ГМИИ им. А.С.Пушкина // Сообщения ГМИИ им. А.С.Пушкина. – М.: Советский художник, 1968. – С. 132-133.

- 169. Цетлин, Ю.Б.** Древняя керамика. Теория и методы историко-культурного подхода / Ю.Б. Цетлин. – М.: ИА РАН, 2012. – 384с.
- 170. Цыбульская О.Н., Буравлёв И.Ю., Юдаков А.А., Чириков А.Ю., Никитин Ю.Г.** Коррозионные разрушения археологического железа и методы его стабилизации // Вестник ДВО РАН. – 2012. №5. – С. 23-31.
- 171. Ченченкова О.П.** Полевая обработка археологических находок // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюз. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 15-16.
- 172. Ченченкова О.П.** Особенности сохранности археологического железа на могильнике Сайгатино VI // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С. 12-14.
- 173. Чернышева Т.Н.** Полевая консервация и камеральная обработка археологического камня // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюз. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 16-18.
- 174. Чернявский И.М., Цейтлина М.М.** Опыт подготовки к музеефикации материалов археологических раскопок // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюз. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 13-15.
- 175. Чурилов Э.В.** Реставрация круглых бляшек из раскопок 1897 года Н.Н. Новокрещенных Гляденевского костыща: интерпретация выявленных в ходе реставрационных работ элементов культурного слоя и следов не сохранившихся конструктивных деталей предметов // Археология евразийских степей. – 2021. – №6. – С.348-359.
- 176. Чурилова Н.А.** Методика консервации археологических предметов из кожи на примере фрагментов обуви из археологических раскопок г. Перми 2020 г. // Археология евразийских степей. – 2021. – №6. – С.360-368.
- 177. Швец О.Л.** Консервация и реставрация археологических кожаных предметов из могильника Горноправдинского (ХМАО – Югра) // Ханты-Мансийский автономный округ в зеркале прошлого. Вып. 8: Сб. статей. Отв. ред. Я.А. Яковлев.– Томск; Ханты-Мансийск: Изд-во Том. ун-та, 2010. – С. 311-323.

- 178. Швец О.Л., Зайцева Е.А., Кениг А.В.** Полевая консервация как подготовительный этап для проведения лабораторных реставрационных работ с археологическими артефактами из текстиля // Археология Евразийских степей. – 2021. – № 6. – С. 338-347.
- 179. Шемаханская М.С.** Реставрация металла: методические рекомендации. – М., ВНИИР, 1989. – 154с.
- 180. Шемаханская М.С.** Металлы и вещи: История. Свойства. Разрушение. Реставрация. – М.: Индрик, 2015. – 288 с.
- 181. Шемаханская М.С., Дубровин А.Ф.** Опыт реставрации археологических предметов из железа, найденных на территории Средней Азии // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюзн. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 10-11.
- 182. Шлыкова Т.В., Хаврин С.В.** Реставрация керамики из археологического комплекса Догээ-Баары II (III-I вв. до н.э., Тува) // Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – С. 16-21.
- 183. Шмелев К.В., Широкова Н.В., Васильева Н.В.** Сохранение деревянного ледника первой половины XVIII века (начальный этап консервации) // Археология Евразийских степей. – 2023. – № 4. – С. 43-48.
- 184. Юсупова М.В.** К вопросу о необходимости удаления водорастворимых солей из керамики // Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюзн. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – С. 12-13.
- 185. Afzalipour N., Aminshirazi S., Aali A.** Conservation and Restoration of the leather bag excavated from Chehrabad Salt mine, Zanjan, Iran // Leather 2022: 12th Interim Meeting of the ICOM-CC Leather and Related Materials Working Group. 12–13 October 2022 - Amersfoort, The Netherlands (online). – Режим доступа: URL: <https://www.icom-cc-publications-online.org/6951/Conservation-and-Restoration-of-the-leather-bag-excavated-from-Chehrabad-Salt-mine-Zanjan-Iran> (дата обращения: 18.12.2025)
- 186. Balachandran S.** The use of cyclododecane in field stabilization and storage of archaeological finds // The conservation of archaeological materials: current trends and future directions / edited by E. Williams and C. Peachey. – British Archaeological Reports, 2010. – P. 77-87.
- 187. Bradley A.R.** The archaeologist's manual for conservation. A guide to non-toxic, minimal intervention artifact stabilization. – New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2004. – 214 p.

- 188. Brown J.P.** The field museum archaeological metals project: distributed, in situ micro-environments for the preservation of unstable archaeological metals using Escal Barrier film // AIC Objects Specialty Group Postprints, Vol. 17. – 2010. – P.133-146
- 189. Burshneva S., Smirnova N.** Some new advances in alkaline sulphite treatment of archaeological iron // Archaeological Iron Colloquium. Extended Abstracts. – Stuttgart: Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart, 2010. – P. 63-66.
- 190. Burshneva S., Kuznetsova O., Smirnova N.** Experience with ultrasonic in alkaline sulfite treatment of archaeological iron // METAL 2013. Interim Meeting of the ICOM-CC Metal Working Group. Conference Proceedings. – Edinburgh: Lulu Enterprises, 2013. – P. 345.
- 191. Coob S.P.** Conservation and care of glass object. – London: Archetype Publications Ltd, 2006. – 158 p.
- 192. Cronyn J.M.** The elements of archaeological conservation. – London; New York: Routledge, 1990. – 326 p.
- 193. Donnan S.G.** Field conservation of archaeological textiles: a case study from Pacatnamu, Peru // In situ archaeological conservation: proceedings of meetings (April 6-13, 1986, Mexico). – Oxford University Press: first edition, 1987. – P. 72-77.
- 194. Duncan S.J., Ganiaris H.** Some sulphide corrosion products on copper alloys and lead alloys from London waterfront sites //Recent advances in the conservation and analysis of artifacts. – London: Summer Schools Press, 1987. – P. 109-118.
- 195. Emanuelsson E., Alpetter R.,** Challenges and chances in mass conservation – experiences from the Follobane project, Oslo, Norway // Wet organic archaeological materials: proceedings of the 16th conference of the ICOM-CC wet organic archaeological materials working group, Goteborg, 2025. – Режим доступа: URL: <https://www.icom-cc-publications-online.org/6980/Challenges-and-chances-in-mass-conservationExperiences-from-the-Follobane-project-Oslo-Norway> (дата обращения 16.01.2026)
- 196. Geersdaele P.** Molding in the field using plaster of Paris // In situ archaeological conservation: proceedings of meetings (April 6-13, 1986, Mexico). – Oxford University Press: first edition, 1987. – P. 114-121.
- 197. Gilberg M., Seeley N.J.** The identity of compounds containing chloride ions in marine iron corrosion products: a critical review // Studies in Conservation. – 1981. – № 26. – P. 50–56.
- 198. Hodges H.W.M.** The conservation treatment of ceramics in the field // In situ archaeological conservation: proceedings of meetings (April 6-13, 1986, Mexico). – Oxford University Press: first edition, 1987. – P. 144-149.
- 199. Horie V.** Materials for Conservation. Organic consolidants, adhesives and coatings; second edition. – Oxford, 2010. – P. 489

- 200. Johansson L.-U.** Bone and related materials // In situ archaeological conservation: proceedings of meetings (April 6-13, 1986, Mexico). – Oxford University Press: first edition, 1986. – P. 132-137.
- 201. Jones D.M.** Waterlogged wood. Guidelines on the recording, sampling, conservation and curation of waterlogged wood. – Belgium: English Heritage Publishing, 2010. – 37 p.
- 202. Jonson J.S.** Consolidation of archaeological bone: a conservation perspective // Journal of field archaeology. – 1994. – Vol.21, № 2. – P. 221-233.
- 203. Kite M., Thomson R.** Conservation of leather and related materials. – Oxford: Butterworth Heinemann is an imprint of Elsevier, 2006. – 340 p.
- 204. Koochakzaei A., Ahmadi H., Achachlouei M.M.** An experimental comparative study on silicone oil and polyethylene glycol as dry leather treatments // Journal of the American Leather Chemists Association. – 2016. – vol. 111. – P.377-383.
- 205. Koochakzaei A., Ahmadi H., Achachlouei M.M.** Performance evaluation of dimethyl silicone oil as archaeological dry leather lubricant // Journal of the American Leather Chemists Association. – 2020. – vol. 115. – P.140-144.
- 206. Langdon K., Skinner L., Shugar A.** Archaeological block-lifting with volatile binding media: exploring alternatives to cyclododecane // Subliming surfaces: volatile binding media in Heritage conservation. – UCM occasional papers in conservation 1. – University of Cambridge Museums, 2018. – P. 97-99.
- 207. MacLeod I.D.** Conservation of corroded copper alloys: a comparison of new and traditional methods for removing chloride ions // Studies in conservation. – 1987. – № 32. – P. 25-40.
- 208. MacLeod I.D.** Identification of corrosion products on non-ferrous metal artifacts recovered from shipwrecks // Studies in conservation. – 1991. – № 36. P. 222-234.
- 209. MacLeod I.D., Wozniak R.** Corrosion and conservation of tin and pewter from sea water // Metal 95: Proceedings of the International Conference on Metals Conservation (Semur en Auxois, France, September 1995). – London: James & James (Science Publisher) Ltd, 1997. – P. 118-123.
- 210. May E., Jones M.** Conservation science. Heritage materials: edited by Eric May and Mark Jones. – Cambridge: RSC Publishing, 2006. – 376 p.
- 211. North N.A., Pearson C.** Washing methods for chloride removal from marine iron artifacts // Studies in Conservation – 1978. – № 23. – P. 174–186.
- 212. O'Connor T.P.** On the structure, chemistry and decay of bone, antler and ivory // Archaeological bone, antler and ivory. Occasional papers No.5: The proceedings of a conference held by UCIC Archaeological Section (December, 1984). – London: United Kingdom Institute for Conservation, 1987. – P. 6-8.
- 213. Odegaard N., Carroll S., Zimmt W.S.** Material characterization tests for objects of art and archaeology. Second edition. – London: Archetype Publications, 2005. – 230 p.

- 214. Organ R. M.** A new treatment of bronze disease // *Museums Journal*. – 1961. – № 61. – P. 54-56.
- 215. Organ R.M.** The current status of the treatment of corroded metal artifacts. // Brown, B.F., Burnett, H.C., Chase, W.T., Goodway, M., Kruger, J., and Poubaix, M. eds. *Corrosion and Metal Artefacts: Special publication 179*. – Washington, D.C.: National Bureau of Standards, 1977. – P. 107-142.
- 216. Parrent J.M.** The conservation of waterlogged wood using sucrose // *Studies in Conservation*. 1985. Vol. 30. P. 63-72.
- 217. Peacock E.E.** Archaeological skin materials // *In situ archaeological conservation: proceedings of meetings (April 6-13, 1986, Mexico)*. – Oxford University Press: first edition, 1986. – P.122-131.
- 218. Peacock E.E.** Conservation of severely deteriorated wet archaeological leather recovered from the Norwegian Arctic. Preliminary results // *Proceedings of the 9th ICOM Group on wet organic archaeological materials conference (Copenhagen, 2004)*. – Bremerhaven: Verlag H.M. Hauschild for the International Council of Museums (ICOM), 2005. – P. 565-577.
- 219. Pedeli C., Pulga S.** Conservation practices on archaeological excavations. Principles and methods. Translated by E. Risser. – CA, Los Angeles, Getty Conservation Institute: Getty Publications, 2013. – 159 p.
- 220. Pesch K., Börngen M.** Klucel® – variations to consolidate degraded red leather // *Leather2022: 12th Interim Meeting of the ICOM-CC Leather and Related Materials Working Group. 12–13 October 2022 - Amersfoort, The Netherlands (online)*. – режим доступа: URL: <https://www.icom-cc-publications-online.org/6953/Klucel--variations-to-consolidate-degraded-red-leather> (дата обращения: 28.12.2025).
- 221. Robbiola L., Queixalos I., Hurtel L-P., Pernot M., Volfovsky C.** Étude de la corrosion de bronzes archéologique du Fort-Harrouard: altération externe et mécanisme d'altération stratifiée // *Studies in conservation*. – 1988. – № 33. – P. 205-215.
- 222. Robbiola L., Hurtel L.P.** Standard nature of the passive layers of buried archaeological bronze the example of two roman half-length portraits // *Metal 95: Proceedings of the International conference on metals conservation (Semur-en-Auxois, 25-28 September 1995)*. – London: James and James (Science Publishers) Ltd, 1997. – P. 109-117.
- 223. Robbiola L.** Les patines naturelles des bronzes quelques développements majeurs // *Les dossiers de l'Institut du Patrimoine Wallon IPW*. – 2015. – № 15. – P. 45-50.
- 224. Roberts F.C.** Lifting freshly excavated fragile objects // *Conservation of metals. International restorer seminar (Veszprem, Hungary 1-10 July 1989)*. – Veszprem: I. Éri, 1990. – P. 153-154.
- 225. Rodgers B.A.** The archaeologist's manual for conservation. A guide to non-toxic, minimal intervention artifact stabilization. – New York: Kluwer Academic Publisher, 2004. – 214 p.
- 226. Rowe S., Rozeir C.** The uses of cyclododecane in conservation // *Reviews in conservation*. – 2008. – № 9. – P. 17-31.

- 227. Schweizer F.** Bronze objects from lake sites: from patina to “biography”// Scott, David A., Jerry Podany, and Brian B. Considine, eds. *Ancient & Historic Metals: Conservation and Scientific Research: Proceedings of a Symposium Organized by the J. Paul Getty Museum and the Getty Conservation Institute*, November 1991. – Marina del Rey, CA: Getty Conservation Institute, 1994. – P. 33-49.
- 228. Scott D.A.** *Metallography and microstructure of ancient and historic metals.* – Los Angeles: The J. Paul Getty Trust, 1991. – 156 p.
- 229. Scott D.A.** *Copper and bronze in art: corrosion, colorants, conservation.* – Los Angeles: The J. Paul Getty Trust, 2002. – 515 p.
- 230. Scott D.A., Eggert G.** *Iron and steel in art: corrosion, colorants, conservation.* –London: Archetype Publications, 2009. 196 p.
- 231. Sease C. A.** *Conservation manual for the field archaeologist // Archaeological research tools, Volume 4.* – Los Angeles: Institute of Archaeology. University of California, 1994. – 122 p.
- 232. Shmelev C., Shirokova N., Vasilyeva N.** Early 18th century ice-chamber discovered in St.Petersburg // *ICOM-CC Archaeological materials & sites. Newsletter.* – 2020.–№ 3.– P. 3-5.
- 233. Simpson P.** *Studies on degradation of horn, antler and ivory at archaeological sites // A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the award of the degree of Doctor of Philosophy of the University of Portsmouth.* – Portsmouth: School of Biological Sciences, 2011. – 253p.
- 234. Skinner L., Kariya H.** A review of long-term use of cyclododecane at Abydos // *Subliming surfaces: volatile binding media in Heritage conservation.* – UCM occasional papers in conservation 1. – University of Cambridge Museums, 2018. – 29-38.
- 235. Smith C.W.** *Archaeological conservation using polymers. Practical applications for organic artifacts stabilization.* – College Station: Texas A&M University press, 2003. – 129 p.
- 236. Torraca G.** *Solubility and solvents for conservation problems; 4th edition.* – Rome: International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property, 1990. – 64 p.
- 237. Turgoose S.** The nature of surviving iron objects // *Conservation of Iron. National Maritime Museum Reports.* 1982. – Vol. 53.– P. 1-7.
- 238. Turgoose S.** The corrosion of archaeological iron during burial and treatment // *Studies in Conservation.* – 1985a. – № 30.– P. 13-18.
- 239. Turgoose S.** The corrosion of lead and tin: before and after excavation // Miles, G. and Pollard, S. (eds). *Lead and Tin: Studies in Conservation and Technology. Occasional Paper № 3.* – London: UKIC, 1985b. – P. 15-26.
- 240. Turgoose S.** Structure, composition and deterioration of unearthed iron objects // *Current Problems in The Conservation of Metal Antiquities.* – Tokyo: Tokyo National Research Institute of Cultural Properties, 1993. – P. 35-53.

- 241. Under A., Schniewind A.P., Under W.** Conservation of wood artifacts: a handbook. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001. – 579 p.
- 242. Vasilyeva N.** Conservation of archaeological waterlogged wooden finds from the pile – dwelling site “Serteya II” (excavation of 2010) // Condition 2015. Conservation and digitalization: conference proceedings / Ed. by P. Konieczny, K. Piotrowska. Gdansk: National Maritime Museum, 2015. – P. 11-14.
- 243. Vasilyeva N.** Conservation of waterlogged objects made from plant fibres excavated from the pile-dwelling sites Serteya I and Serteya II // Proceedings of the 13th ICOM-CC Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference: Florence 2016. / Ed. by: Emily Williams and Emma Hocker. – Morrisville: Lulu Enterprises – 2018. – P. 108-114.
- 244. Vasilyeva N.** Conservation of waterlogged organic materials in a field (the 2018 excavations on the burial mound Pazyryk V) // Wet Organic Archaeological Materials 2019: Proceedings of 14th ICOM-CC Wet Organic Archaeological Materials Working Group Interim Meeting, Portsmouth 2019 / Ed. by: Emily Williams. – Morrisville: Lulu Enterprises – 2022. – P.308-314.
- 245. Watkinson D.** Degree of mineralization: its significance for the stability and treatment of excavated ironwork // Studies in Conservation. – 1983. –Vol. 28, Is. 3. – P. 85-90.
- 246. Watts A., Goodman L., Barnard J.** Thirty years of glycerol treatment – has it ‘stood the test of time’? // Proceedings of the 12th ICOM-CC Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference: 2013 Istanbul. / Edited by T. Grant and C. Cook/ – Istanbul: ICOM-CC, 2013. – режим доступа: URL: <https://www.icom-cc-publications-online.org/4786/Thirty-years-of-glycerol-treatment--has-it-stood-the-test-of-time-> (дата обращения: 28.12.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Схемы



Схема 1 – Этапы музеефикации археологических предметов.



Схема 2 – Подъем предмета на усиленной платформе по J.M. Cronyn.

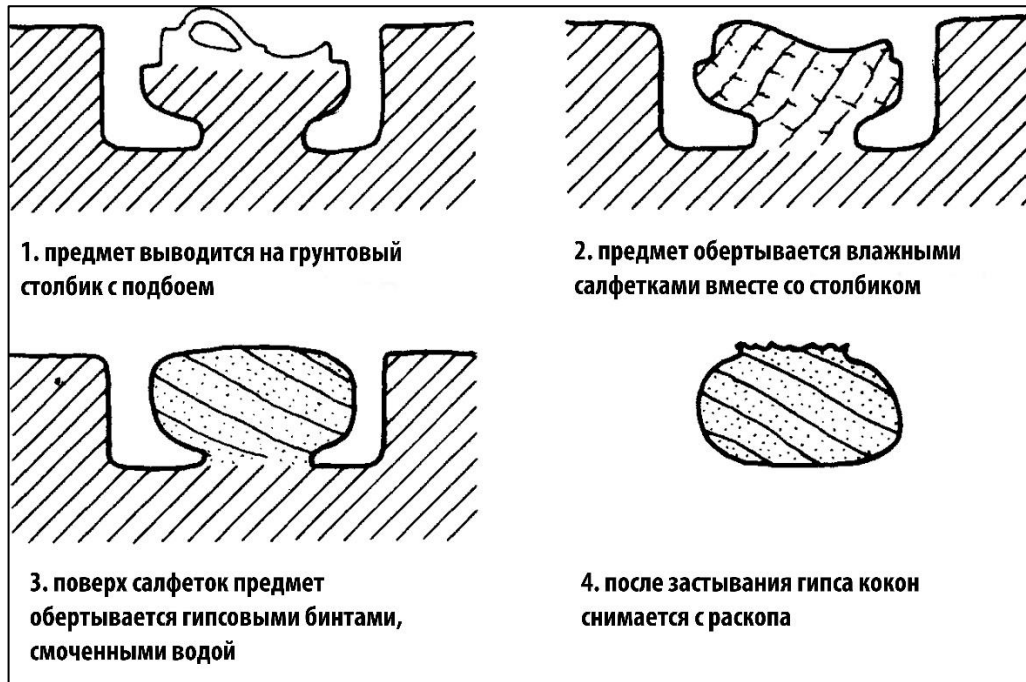


Схема 3 – Подъем предмета на кокон по J.M. Cronyn.

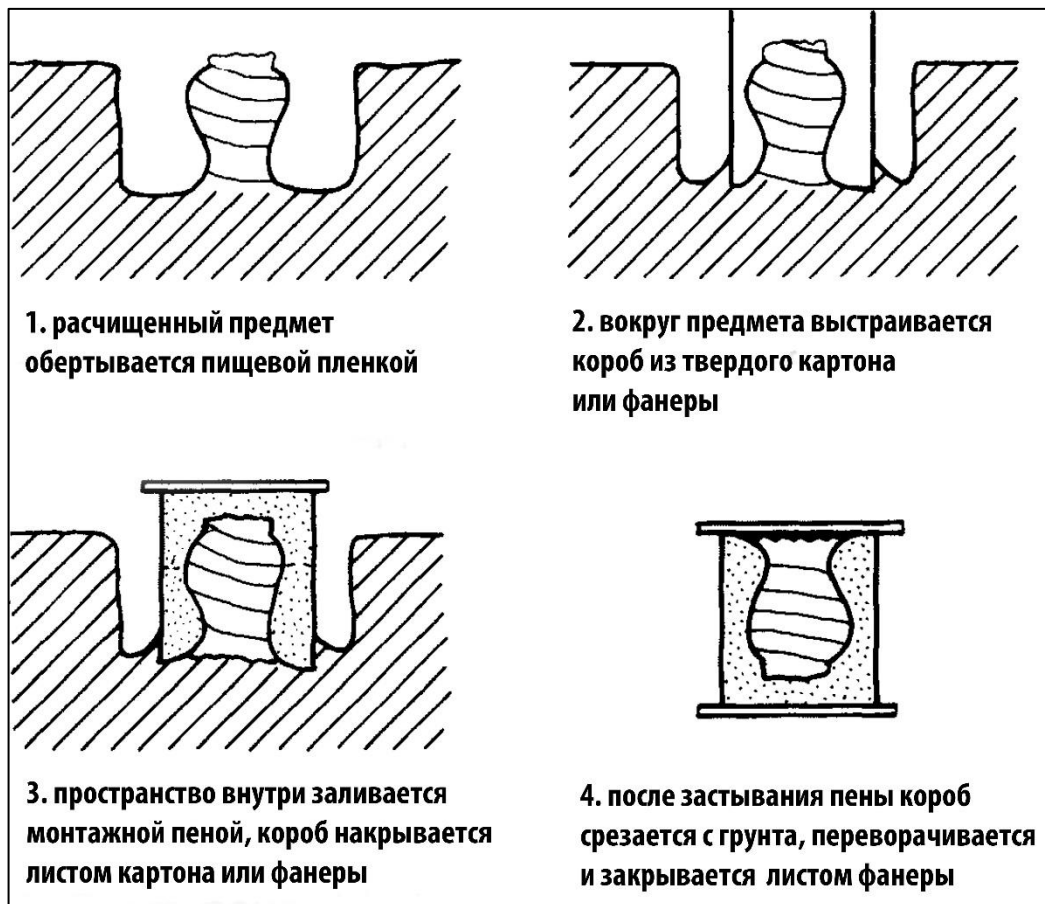


Схема 4 – Подъем путем формирования кокона из пенополиуритана по J.M. Cronyn.

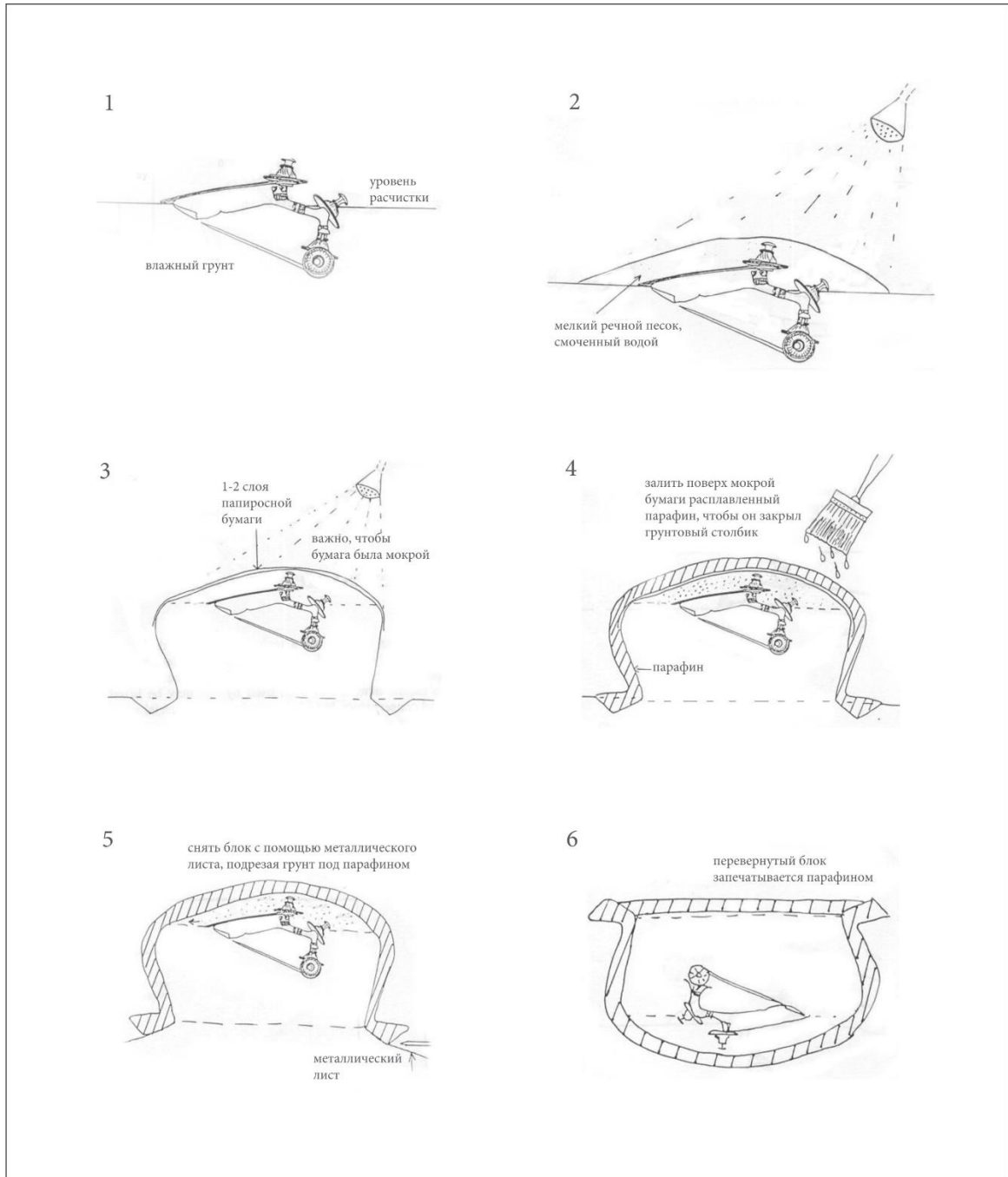


Схема 5 – Методика подъема из раскопа хрупкого археологического предмета по F.S. Roberts. 1- предмет частично освобождается от грунта, сверху засыпается мелким речным песком; 2 - песок смачивается водой; 3 - поверх песка укладывается лист микалентной или папиросной бумаги, также смачиваемый водой; 3 – конструкция выводится на столбик; 4 - заливается расплавленным парафином или воском; 5 - получившийся кокон срезается с грунта, переворачивается, обратная сторона также заполняется парафином.

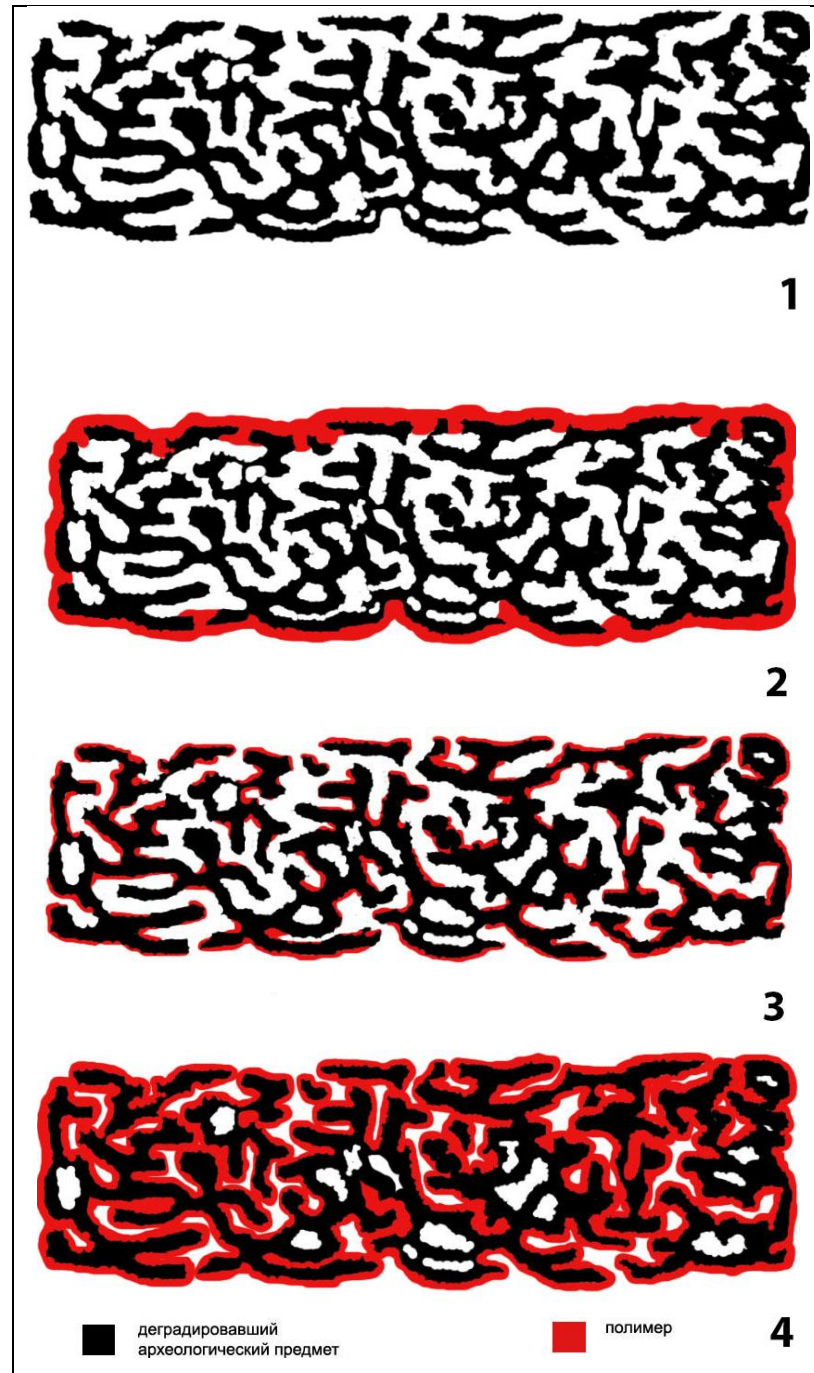


Схема 6 – Схематичное изображение структурного укрепления ослабленного археологического предмета в разрезе: 1 – схема ослабленного предмета; 2 – обработка раствором повышенной концентрации в летучем растворителе не обеспечивает проникновение пропитывающего раствора вглубь предмета; 3 – обработка раствором заниженной концентрации или недостаточное количество циклов пропитки не дают достаточного укрепления; 4 – правильно укрепленный предмет.

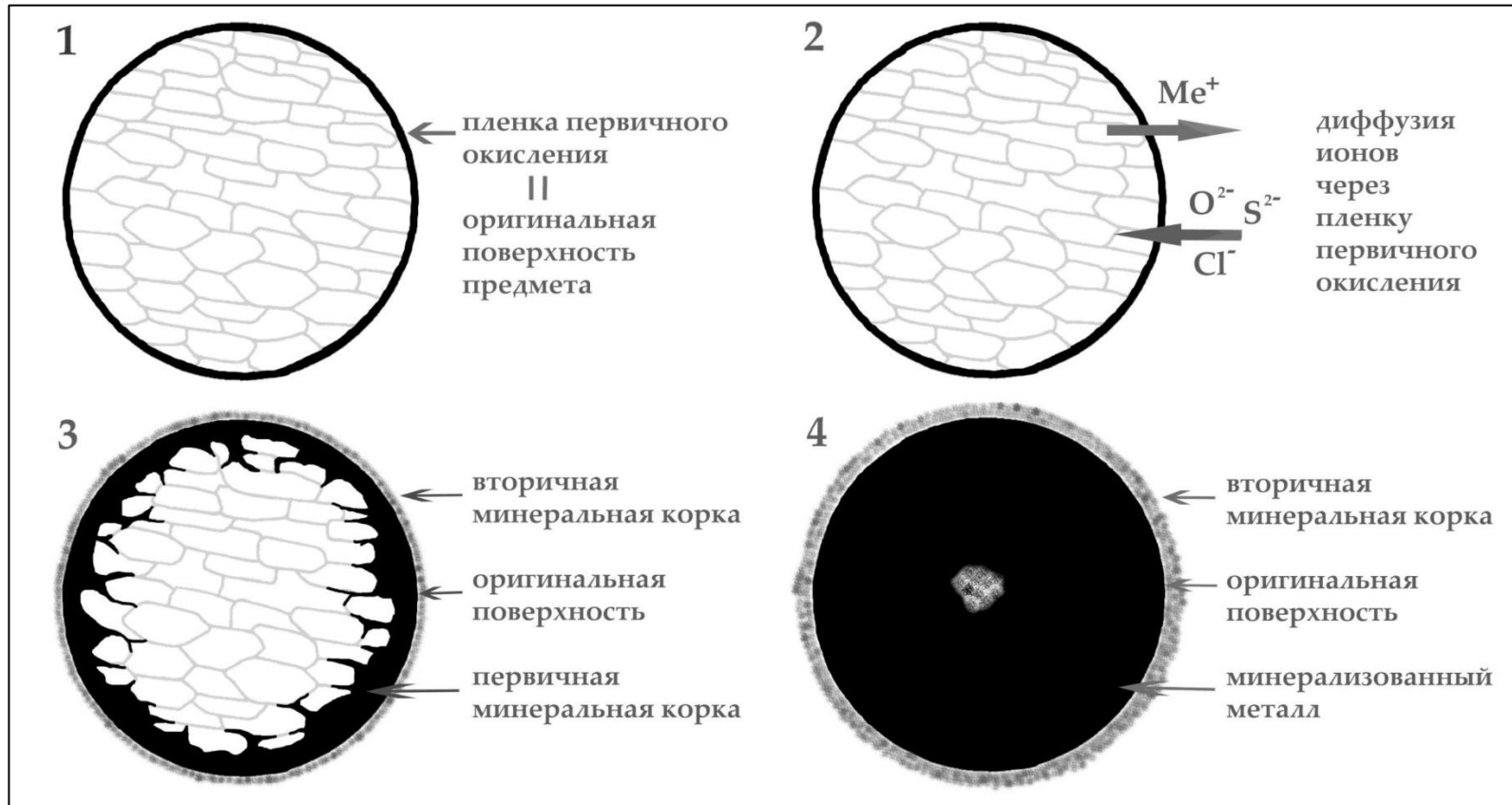


Схема 7 – Процесс минерализации археологических предметов из металла.











СТАДИЯ ОКИСЛЕНИЯ	ВИД КОРРОЗИИ	ФОРМА КОРРОЗИОННЫХ НАСЛОЕНИЙ	КОРРОЗИОННЫ Е НАСЛОЕНИЯ	ПРОЦЕСС ОКИСЛЕНИЯ	ПРИМЕР
I	Атмосферная коррозия		формирование пленок	Формирование пленки первичного окисления. Пленка очень тонкая и визуально воспринимается как потускнение металла. Постепенно утолщаясь, она приобретает черный или темно-коричневый цвет.	
				Образование на поверхности ржавчины. Параллельно идет развитие питтинговой коррозии, которая разрушает оксидную пленку и растравливает поверхность металла.	
III	Почвенная коррозия		формирование корок	Оригинальная граница предмета зафиксирована пленкой первичного окисления между первичной и вторичной минеральными корками. Толщина обеих корок до 2 мм, на сломе видна невооруженным глазом.	
IV				Предмет увеличивается в объеме, первичная минеральная корка растрескивается. Сохранившееся металлическое ядро уже не отражает первоначальную форму предмета.	
V				Предмет полностью минерализован и увеличен в объеме. Трещины минеральной корки заполнены продуктами коррозии. В центре предмета – лагуна, заполненная сыпучими продуктами коррозии.	

Схема 8 – Стадии минерализации предметов из железа.



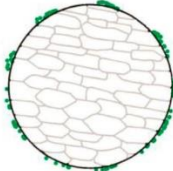

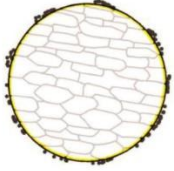





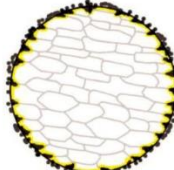





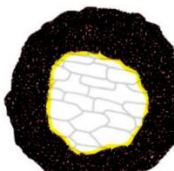







Стадия сохранности	Группа сохранности А		Группа сохранности В		Группа сохранности С	
I						
II						
III						
IV						

Схема 9 – Стадии минерализации и группы сохранности археологических находок из медных сплавов.

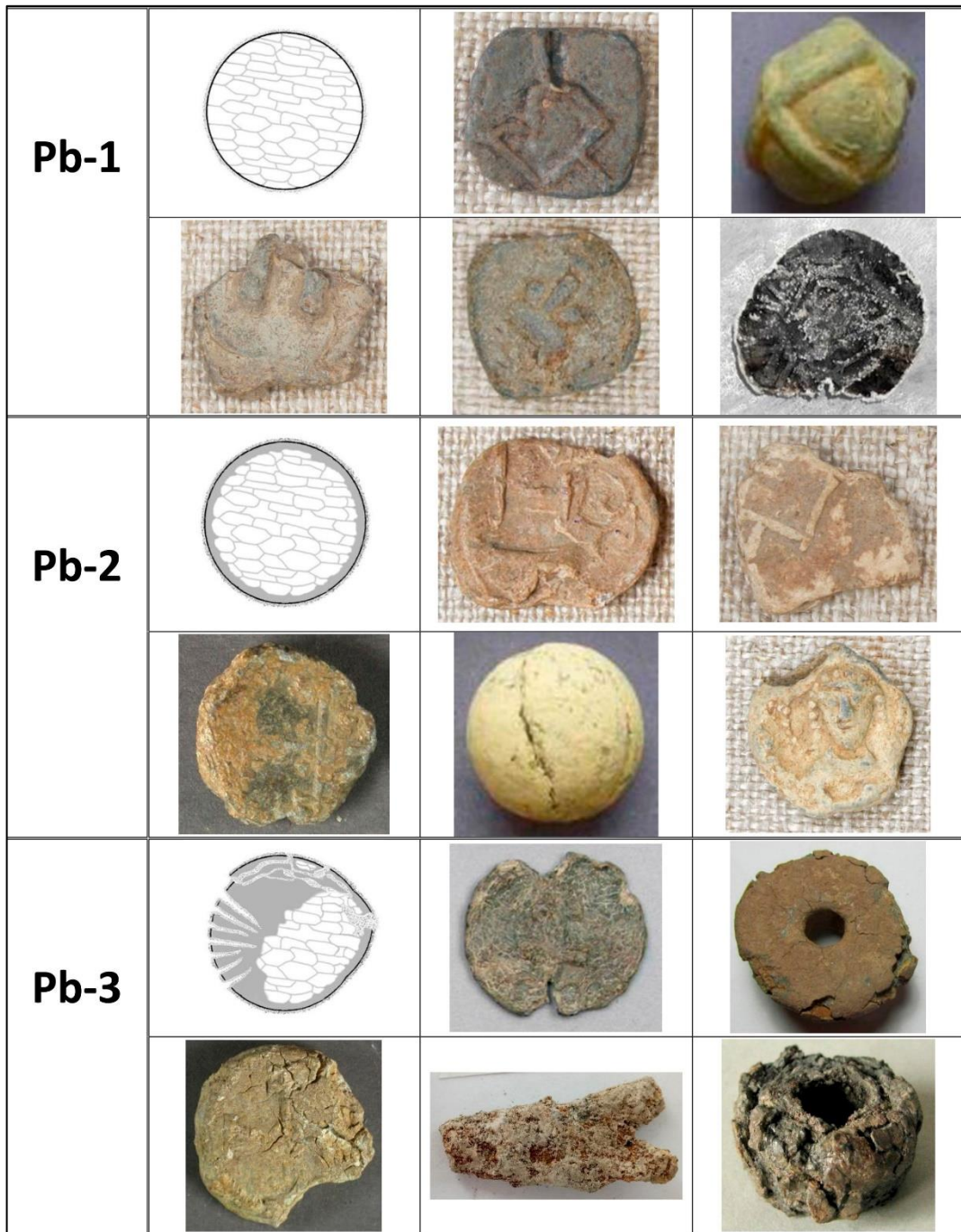


Схема 10 – Стадии минерализации археологических находок из свинца.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Инструменты и материалы, рекомендуемые для полевой консервации и противоаварийной обработки археологических находок

Таблица 1. Характеристика материалов, допустимых к применению в полевой консервации и
противоаварийной обработке археологических находок.

<p>КОНТАКТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</p>	<p>Контактными мы называем те материалы, которые будут контактировать непосредственно с самим предметом, но при этом не проникать в структуру вещества памятника, как материалы для укрепления. К таким материалам можно отнести марлю или папиросную бумагу, которые используются для нанесения профзаклеек, это будут бумажные полотенца, из которых мы делаем бумажную пульпу для заполнения пустот при упаковке, это микалентная бумага, в которую заворачиваются предметы, и пр. Все эти материалы должны обладать следующими свойствами: химическая инертность, мягкость, гигроскопичность, отсутствие адгезии.</p>
<p>ИЗОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ</p>	<p>Изолирующими называются те материалы, которые используются для создания барьера между предметом и окружающей средой, при этом в роли окружающей среды могут выступать как атмосферные условия, так и формовочные материалы, используемые для создания жестких транспортировочных форм или упаковок для хранения в определенной среде. Обычно в полевых условиях в качестве изолирующего материала используется полиэтиленовая пленка. Важными требованиями к изолирующим материалам служат влаго- и воздухонепроницаемость, прочность, эластичность.</p>
<p>ФОРМОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</p>	<p>Формовочные материалы применяются для создания жестких упаковок по форме предмета, в которых последний остается полностью обездвиженным при любых перемещениях, трясках и вибрациях. По нашим рекомендациям это гипсовые бинты. При отсутствии или недостаточной эффективности гипсовых бинтов в качестве формовочных материалов можно использовать строительный гипс, алебастр, глину, строительные смеси, монтажную пену, парафин и пр. Формовочный материал ни в коем случае не должен контактировать с поверхностью самого предмета, его можно использовать только через какой-либо изолирующий материал. Важными свойствами для формовочных материалов являются простота формовки, простота обращения, пластичность в рабочем растворе и жесткость в застывшем состоянии, невысокие рабочие температурные режимы.</p>
<p>УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</p>	<p>Традиционно для упаковки предметов используют разного рода емкости и разнообразные упаковочные материалы, которые оказываются в доступе. Самыми удобными для упаковки и приемлемыми с точки зрения сохранности находок являются картонные коробки и крафтовая бумага. Подразумевается, что в коробки находки пакуются уже обработанные и в индивидуальной упаковке или чехлах. Для индивидуальной упаковки также лучше использовать бумагу или небольшие картонные коробки. Мы настоятельно не рекомендуем использовать для индивидуальной упаковки сухих предметов Zip-Lock пакеты, это очень негативно сказывается на сохранности всех категорий материалов, так как при транспортировке из-за перепадов температур в полиэтиленовых пакетах выпадает конденсат, что вредит изделиям и способствует развитию грибковых поражений. Оптимальной упаковкой являются бумажные конверты, в которых частично сохраняется естественный газообмен. Исключения представляют</p>

	только вакуумные упаковки (если позволяет сохранность находки) или упаковки с сухой микросредой, но в этом случае состояние находок должно постоянно контролироваться. Для находок, которые пакуются в мокром виде, полиэтилен обязателен.
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ	<p>В большинстве случаев материалами для укрепления служат растворы полимеров разной концентрации, с помощью которых проводится структурное укрепление находок, укрепление поверхности, нанесение профзаклеек и склеивание фрагментов. По нашей рекомендации, это сополимер Paraloid В-72, поливинилбутираль (ПВБ), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), декстрин (модифицированный крахмал) и некоторые другие, применяемые в частных случаях. Общие требования к материалам для укрепления следующие [Лелеков, Подвигина, 1989, с. 67]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Укрепляющие материалы должны быть химически инертными и инертность не должна нарушаться с течением времени. • Применяемые материалы не должны с течением времени давать значительную усадку, которая может вызвать механическое повреждение предмета. • Укрепляющие материалы должны быть обратимыми, то есть хорошо растворимыми в соответствующих растворителях. • Укрепляющие материалы должны быть простыми в обращении, не требующими специальных условий и средств для их применения. • Прочность и твердость укрепляющих веществ должны соответствовать прочности укрепляемого материала и характеру находки, ее размерам, весу и т.д. • В полевых условиях укрепляющие вещества должны применяться в минимальных количествах, необходимых для надежного закрепления предмета. • Укрепляющая полевая обработка может быть временной, рассчитанной на период с момента извлечения находки из почвы до прибытия в специализированную лабораторию и последующее недолгое хранение (например, хрупкие находки из металла). Но для некоторых категорий находок, например, для сильно разрушенных керамических изделий (мокрой, "раскисшей" керамики) и предметов из стекла предпочтительнее постоянное укрепление в полевых условиях, так как расконсервация таких находок в лаборатории может нанести им дополнительные травмы и иногда даже привести к разрушению.

Таблица 2. Набор и характеристика инструментов для полевой консервации и противоаварийной обработки

Пульверизатор	Подойдет любой ручной распыскиватель для воды, который используется для увлажнения комнатных растений. В полевых условиях в основном используется для поддержания уровня естественной увлажненности находок из органических материалов и ослабленной мокрой керамики при проведении расчистки в раскопе.
Бормашина (гравёр) с насадками	Универсальный инструмент, предназначенный для скоростной очистки находок из неорганических материалов, в основном металлов. Для обработки предметов достаточно мощности от 60 до 400 Вт. В качестве насадок для очистки можно использовать только щетки разной конфигурации из щетины или стали. При выборе бормашины следует быть внимательным при подборе насадок соответствующего диаметра.

Пароочиститель	Применяется только для очистки крупных находок из камня – стел, надгробий, изваяний и пр. Можно использовать бытовой пароочиститель (паровой пистолет) мощностью около 1500 Вт с давлением пара около 3,2 Бар, с паровым шлангом и насадками различной конфигурации.
pH-метр	Для полевых условий подойдет любой электронный pH-метр для измерения жидкостей с ценой деления 0.1 pH. Обычно используются pH-метры на батарейках. При отсутствии электронного pH-метра можно использовать универсальные бумажные индикаторы для измерения кислотности среды.
Термогигрометр	Для контроля температуры и влажности в помещении, где хранятся находки. Термогигрометры также используются для контроля уровня влажности при замедленной сушке находок из органических материалов. Рекомендуется использовать комплект из двух небольших электронных термогигрометров – для сравнения уровня влажности снаружи и внутри контейнера с микросредой.
Весы	Весы используются для приготовления растворов. Т.к. обычно возникает необходимость делать развески в несколько грамм для приготовления небольших количеств растворов, то рекомендуется использовать ювелирные весы с точностью от 0,01 до 500 г. Для взвешивания больших объемов реактивов можно использовать обычные кухонные весы.
Мерные стаканы	Желательно иметь мерные стаканы на маленькие объемы жидкости (50-100 мл с ценой деления 1 мл) и большие на 500-1000 мл. Подойдут как стеклянная, так и пластиковая посуда.
Влагомер древесины	Используется в основном только для измерения влажности древесины в экспедициях, где часто встречаются находки из дерева. При необходимости подбирается подходящий влагомер по соотношению цена-качество.
Запайщик для пакетов	Запайщик для пакетов используется вместе с барьерной пленкой, индикаторами влажности и пакетами с силикагелем для создания сухой микросреды находкам плохой сохранности. Его также можно применять и для запаивания пакетов с влажной микросредой. Существуют ручные запайщики мини, импульсные и вакуумные. Наиболее эффективным будет импульсный запайщик. Вакуумный может быть опасен для хрупких предметов.
Скальпели	Для полевых работ лучше применять хирургический брюшистый, остроконечный и/или глазной скальпели. Скальпели со съёмными лезвиями для полевых работ подходят плохо, т.к. они слишком тонкие и упругие, замок быстро забивается грунтом. Для противоаварийных работ, наоборот, часто более эффективными оказываются скальпели со съёмными лезвиями.
Пинцеты	Следует использовать медицинские анатомические пинцеты с поперечными насечками на концах. Хирургические с зубчиками на концах могут при захвате повредить находки. В некоторых случаях эффективно использовать пластиковые пинцеты, но при этом следует помнить, что с такими пинцетами трудно контролировать силу захвата материала.
Ножницы	Лучше всего подойдут стандартные хирургические ножницы с прямыми лезвиями острыми или тупыми концами.
Спринцовка	Медицинская спринцовка из ПВХ удобна для очистки легким потоком воздуха хрупких находок.
Лист металлический	Используется для подрезания грунта при подъеме из раскопа хрупких предметов или комплексов. Можно использовать любой металл, листы из латуни лучше сопротивляются коррозии. Оптимальным является набор из листов латуни толщиной 0,8мм и размерами 20x30 см и 10x15 см.

Лист твердого пластика	Для подъема мокрых органических находок из раскопа. Подойдет любой твердый пластик, можно использовать кухонные разделочные доски. Для подъема крупных предметов из дерева, кожи и текстиля лучше использовать упругие листы пластика, чтобы их можно было подводить под находки в культурном слое.
Деревянный планшет без бортиков	Используются для транспортировки поднятого из раскопа материала. На металлическом листе переносить находки опасно, т.к. металл упругий и гнется.
Минижаровницы	Изготавливаются самостоятельно из использованных и обожженных на костре консервных банок. Удобны для просушки находок на грунте перед укреплением полимерами.
Пластиковые контейнеры	Необходимо иметь набор контейнеров разных размеров с плотно закрывающейся крышкой, лучше всего с защелками. В работе могут понадобиться как маленькие объемом 1 л, так и большие объемом 30-40 л контейнеры. Такие контейнеры используются для сухого или влажного хранения, создания камеры удаленного увлажнения, промывки, пропитки, замедленной просушки и пр.

Таблица 3. Набор и характеристика расходных материалов для полевой консервации и противоаварийной обработки

Кисти щетинные и синтетические	Для полевых работ подходят щетинные кисти круглые и/или плоские разных диаметров. Для тонкой расчистки и удаления грунта с поверхности больше подойдут плоские кисти № 10-18, для пропитки и укрепления лучше использовать круглые кисти № 6-10, для склейки также лучше подходят круглые кисти № 2-6. Для увеличения жесткости кисти щетину можно подрезать ножницами.
Зубные щетки	Простые с прямыми ручками. Используются для сухой и водной очистки находок. Не рекомендуется применять для очистки органическими растворителями, т.к. ручка может частично раствориться.
Ручные щетинные щетки	Используются для сухой и водной очистки находок. Лучше всего использовать маникюрные жесткие щетинные щетки.
Пипетка Пастера	Пластиковые пипетки Пастера объемом 2 или 3 мл с делениями используются для капельного анализа, прокапывания жидкостями небольших участков, разбавления растворов и прочих связанных с консервацией мероприятий.
Полиэтиленовая пленка в рулоне	Для работы на раскопе лучше использовать более плотную строительную пленку, для камеральной обработки лучше подходит тонкая пищевая. Пленкой можно закрывать расчищенные участки, чтобы избежать неравномерного высыхания находок, в пленку заворачиваются предметы, которые необходимо сохранять в увлажненном состоянии, пленка используется для создания разъемных гипсовых чехлов.
Высокобарьерная пленка для запайки	В отличие от обычной полиэтиленовой пленки, многослойная барьерная пленка представляет собой упаковочный композитный материал, который обеспечивает защиту упакованного предмета от многих внешних воздействий, таких как УФ-излучение, перепады температуры, повышенная влажность и пр. Барьерные пленки обладают минимальной паро- и газопроницаемостью, что позволяет на сравнительно длительное время создавать для предметов подходящие условия хранения независимо от окружающей среды.

Пакеты Zip-Lock	В основном используются для отбора проб. Недопустимо паковать в Zip-Lock пакеты сухие археологические находки для транспортировки.
Мешки полиэтиленовые	Используются для временной упаковки предметов, которые необходимо длительное время поддерживать во влажном состоянии. Также полиэтиленовые мешки удобно использовать для создания грузиков, частично заполнив их песком.
Бумажные полотенца	Необходимо использовать только белые или неокрашенные бумажные полотенца, т.к. красители могут перейти на влажные находки, особенно это опасно для светлых материалов, таких как кость или бивень. Бумажные полотенца используются для просушки находок контактным способом, для упаковки, для создания разъемных гипсовых чехлов.
Фильтровальная бумага	Используется в качестве подложки для очистки и пропитки хрупких предметов.
Микалентная, чайная или папиросная бумага	Используется для упаковки хрупких предметов, для нанесения профзаклеек на ослабленные поверхности предметов.
Ватные палочки, вата	Изредка используются для влажной очистки или очистки растворителями. При использовании ваты следует помнить, что волокна могут цеплять и отрывать мелкие чешуйки хрупкого материала, равно как отрываться сами и оставаться на предмете.
Зубочистки, деревянные (бамбуковые) палочки	Удобный инструмент для изготовления минитампонов. Также их можно использовать для очистки от несвязных загрязнений, особенно на органических материалах, где нельзя использовать металлический инструмент.
Хлопковые нитки	Только белого цвета, краситель с нитью может перейти на мокрые находки, особенно светлых тонов. Используются для перевязки/фиксации разрозненных фрагментов.
Бинты марлевые	Нестерильные разной ширины. Используются для просушки находок контактным способом, для нанесения профзаклеек, для перевязывания предметов и разъемных гипсовых чехлов (кожухов).
Бинты гипсовые	Используются для создания разъемных чехлов (кожухов) для подъема и транспортировки, иногда просушки хрупких находок.
Сетка москитная	Используется для промывки и очистки находок из органических материалов – текстиля, кожи, луба и пр. Для очистки предметы укладываются на сетку, что помогает избежать механических повреждений, соскальзывания и продавливания обрабатываемого материала. Обычно сетку укладывают на фильтровальную бумагу. При необходимости предметы могут погружаться на сетке в промывочный раствор.
Перчатки	Тонкие латексные или нитриловые, нестерильные. Для защиты кожи рук при работе с химреактивами и растворителями. Для защиты находок от воздействия кожных выделений рук.
Защитные очки, респиратор	Обязательны при работе с бормашиной, растворителями и антисептиками.
Баночки для анализов 50-100 мл	Удобны для разведения небольших порций пропиточных смесей и клеев. Готовить растворы следует незадолго до применения, т.к. органический растворитель испаряется, и концентрация смеси изменяется.

Таблица 4. Набор и характеристика материалов для укрепления археологических находок

Биоцид (антисептик)	Можно использовать любой антисептик, рекомендованный специалистами по биоцидной обработке археологических находок и музейных коллекций. В основном используется для обработки находок из органических материалов, керамики и камня. В зависимости от ситуации, можно использовать водный, спиртовой или водно-спиртовой раствор Катамина АБ или его аналогов. Концентрация подбирается в соответствии с рекомендациями для каждого материала.
Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	Светло-бежевый кристаллический порошок, производное целлюлозы. В полевой консервации может быть использован для укрепления грунта при расчистке комплексов предметов в раскопе. В редких случаях может применяться для нанесения профзаклеек на шелушащиеся поверхности предметов.
Декстрин (модифицированный крахмал)	Светло-бежевый или желтоватый порошок, производное нативного крахмала. Декстрин в полевой консервации может быть использован для укрепления грунта при расчистке комплексов предметов в раскопе или профзаклеек. Декстрин обладает более высокими адгезионными свойствами, лучше растворяется в теплой воде, чем КМЦ. Модифицированный крахмал служит основой современных обойных клеев. За неимением декстрина, для укрепления в раскопе можно использовать обойный клей, но очень важно удостовериться, что в него не добавлен клей ПВА.
Трегалоза	Сахарид, состоящий из двух молекул глюкозы (дисахарид). Современное производство трегалозы осуществляется путем ферментации крахмала с использованием специальных бактериальных культур. Трегалоза не имеет выраженного запаха, выпускается в форме бесцветного порошка, а также легко растворяется в воде. Используется для консервации мокрой древесины.
Полибутилметакрилат (ПБМА)	Твердый кристаллический полимер класса акрилатов. Для консервации предметов обычно используют марку ПБМА НВ (низковязкий). В полевой консервации противоаварийной обработке применяется в основном для консервации древесины.
Paraloid B-72 Acryloid B-72	Сополимер класса акрилатов. Товарная марка смеси полиэтилметакрилата ПЭМА и полиметакрилата ПМА в соотношении молярных масс 70:30. Производится в виде прозрачных гранул. Универсальный полимер в полевой консервации и противоаварийной обработке, используется для пропитки, укрепления, нанесения профзаклеек, склейки. Работает только на хорошо просушенном материале.
Acrysol WS-24 Primal WS-24	Акриловые коллоидные водные дисперсии западного производства. Рекомендованы для укрепления некоторых мокрых и влажных материалов, в частности керамики, кости. Может использоваться для создания временных покрытий. После высыхания пленка снимается ацетоном или этанолом.
Поливинилбутираль (ПВБ)	Поливинилбутираль имеет шесть марок, которые имеют буквенное обозначение: пленочные – ПП, шлицевые – ПШ, клеевые – КА, КБ и КВ, лаковые – ЛА и ЛБ. В реставрации применяют обычно клеевые марки. ПВБ – растворимый в ацетоне и этаноле полимер, применяемый чаще всего для укрепления и

	склейки керамики, в некоторых случаях может использоваться и на других материалах. Работает только на хорошо просушенном материале.
Полиэтиленгликоль ПЭГ-100 ПЭГ-200 ПЭГ-400 ПЭГ-1500 ПЭГ-4000	Полиэтиленгликоли – неионные водорастворимые полимеры, в зависимости от средней молекулярной массы могут быть жидкостями, гелями или твердыми веществами. Низкомолекулярные ПЭГи имеют молекулярную массу от 100 до 800, их консистенция меняется по мере возрастания молекулярной массы от жидкости к пастообразной. Низкомолекулярные ПЭГи 100, 200 и 400 используются для пластификации мягких органических материалов, таких как кожа и текстиль. Высокомолекулярные ПЭГи 1500 и 4000 используются для укрепления кожи, дерева и родственных материалов.
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	Моющие средства, которые рекомендованы в качестве добавок при промывке находок из камня, можно также использовать для прочной хорошо обожженной керамики. В реставрации обычно используют моющие средства «Прогресс» или «Синтанол» отечественного производства. Рекомендованная концентрация – 5-10% в воде.
Спирт этиловый (этанол)	Технический или медицинский. В некоторых случаях может быть заменен на изопропиловый спирт. Используется для очистки, антисептической обработки, заместительной сушки и приготовления укрепляющих растворов.
Ацетон	Используется только для приготовления некоторых укрепляющих растворов, клеев, удаления старых полимерных пленок. Лучше использовать химически чистый, но подойдет и технический.
Ксилол Толуол	Оба растворителя являются гомологами, в приготовлении растворов взаимозаменяемы. Являются углеводородами ароматического ряда, малорастворимы в воде, обладают сладковатым неприятным запахом. Высокотоксичны. Работать с ксилолом и толуолом можно только на открытом воздухе или под вытяжным оборудованием. Обычно в ксилоле и толуоле растворяют Paraloid B-72 или ПБМА. Следует помнить, что растворение этих полимеров происходит очень медленно, в течение нескольких дней.
Силикагель	Твердое прозрачное вещество, аморфная форма диоксида кремния. Выпускается в виде небольших прозрачных гранул. Способен поглощать влагу до 40 процентов от собственного веса из окружающей среды, но при длительном нагреве легко ее отдает – регенерирует. Для регенерации силикагеля его необходимо нагревать в течение 1-2 часов при температуре 120°C [ГОСТ 3956-76]. При изготовлении некоторых марок силикагеля в него добавляют в небольшом количестве цветные индикаторы влажности – вещества, изменяющие свой цвет при изменении степени гидратации [ГОСТ 8984-75]. Силикагель используется как осушитель. В полевой лаборатории удобно использовать мелкофасованный силикагель в пакетиках из фильтр-бумаги. Норма закладки силикагеля в герметичный объем учитывает тип климата, где будет осуществляться транспортировка и хранение. Для территории Российской Федерации в основном устанавливается норма из расчета 1 кг/м ³ [Инструкция по применению осушителей-влагопоглотителей].

Гидрогель	Твердое прозрачное вещество, состоит из сшитых гидрофильных полимерных цепей. Сухой гранулированный гидрогель после взаимодействия с водой увеличивается в десятки раз, превращаясь в зернистую желеобразную массу. В полевой консервации замоченный гидрогель используется для поддержания высокой влажности в ограниченном объеме в течение длительного времени [Sease, 1994, p. 38-40].
Индикаторы влажности	Предназначены для контроля уровня влажности в закрытом объеме. Индикаторы влажности бывают бумажные, пропитанные специальным химическим реактивом, который при повышении влажности меняет цвет, или в виде пакета с окрашенным силикагелем. В полевых условиях удобнее использовать бумажный индикатор [Сенаторова и др., 2024, с.723-725].

ПРИЛОЖЕНИЕ 3**Иллюстрации**

Рис.1 – Структурное укрепление ослабленной керамики в полевых условиях – пропитка «под колпаком». Экспедиция ООО «НПО Северная археология-1», городище Старые Покачи, Югра. Фотография С.Г. Буршневой.



Рис.2 – Белесая пленка на грунтовом блоке, образовавшаяся в результате нанесения раствора синтетического полимера на влажный субстрат. Северо-Кавказская археологическая экспедиция Государственного Эрмитажа, могильник Кичмалка, Кабардино-Балкария. Фотография М.Г. Боровиковой.



Рис. 3 – Один из способов просушки предметов на слое – банки из-под консервов, заполненные углями. Экспедиция ООО «НПО Северная археология-1», комплекс памятников Сайгатино, Югра. Фотография С.Г. Буршневой.



Рис. 4 – Подъем с грунта на марлю ослабленной керамики. Северо-Кавказская археологическая экспедиция Государственного Эрмитажа, могильник Кичмалка, Кабардино-Балкария. Фотография Е.В. Васильевой.



Рис. 5 – Методика извлечения из раскопа на мокрый чехол хрупких археологических предметов с последующей упаковкой. Восточно-Якутская экспедиция ИИМК, Янская стоянка. Фотографии Е.Ю. Павловой и С.Г. Буршневой.



Рис.6 – Методика изготовления разъемного гипсового чехла для просушки и последующего хранения ослабленных органических предметов. Восточно-Якутская экспедиция ИИМК, Янская стоянка. Фотографии А.О. Машезерской.



Рис. 7 – Перевязка расслаивающегося изделия из бивня мамонта перед замедленной сушкой. Восточно-Якутская экспедиция ИИМК, Янская стоянка. Фотография С.Г. Буршневой.



Рис.8 – Упаковка с помощью валиков из марли. Южно-Сибирская археологическая экспедиция Государственного Эрмитажа, могильник Аржан-2, Республика Тыва. Фотография С.Г. Буршневой.

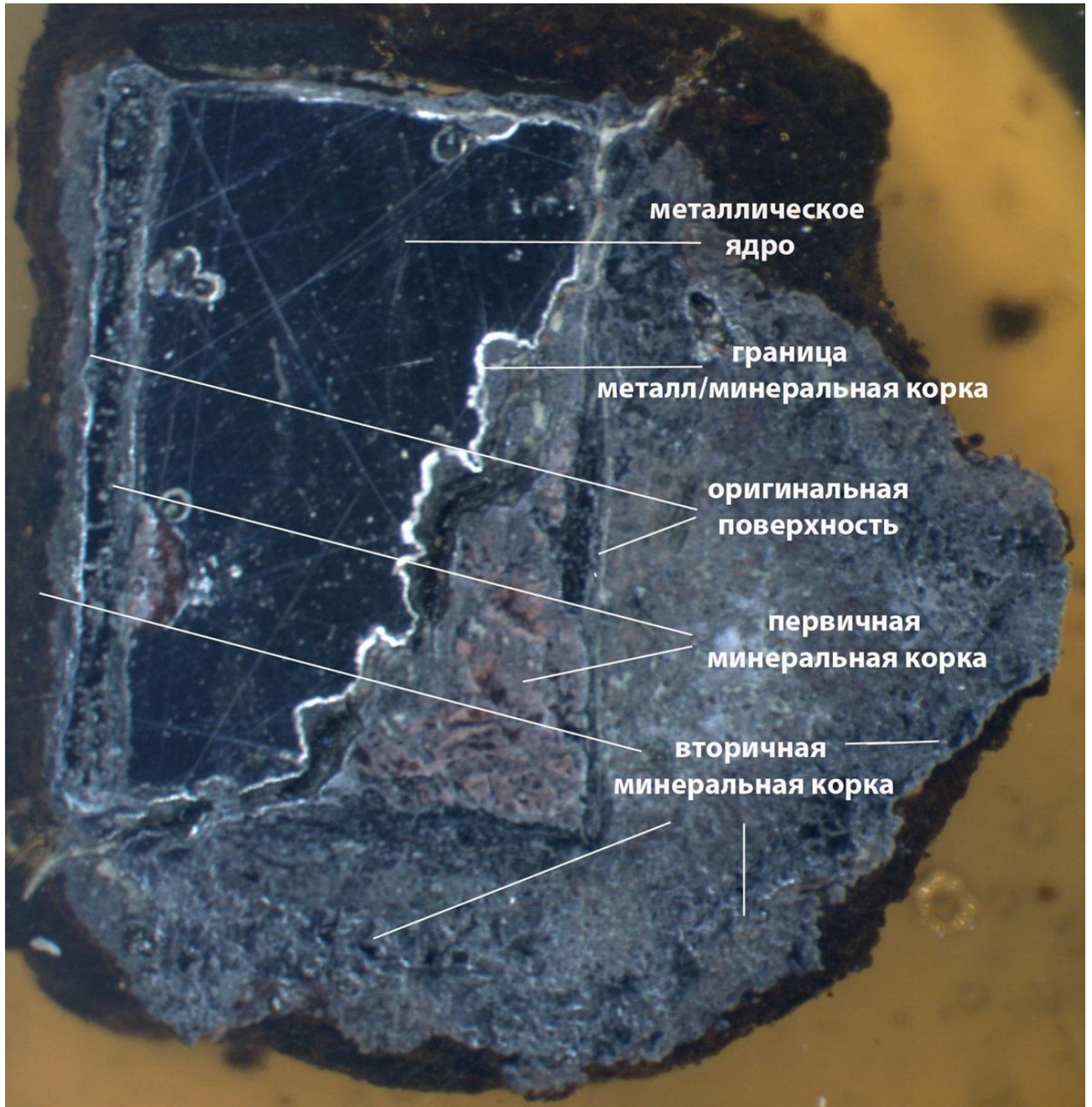


Рис.9 – Шлиф средневекового гвоздя, показывающий структуру частично минерализованного железного археологического предмета на четвертой стадии сохранности. находка на территории г. Вологда. Макрофотография С.Г. Буршневой.



Ри.10 – Ключ с замком и звенья цепи, железо. Болгарская экспедиция 2019 г. Раскоп СХII. Предмет полностью минерализован, IV стадия сохранности железа. Фотография П.В.Федана.



Рис. 11 – Пластина, железо. Фонд Музея археологии Республики Татарстан. Отслоение и осыпание минеральных корок под действием активной коррозии. III стадия сохранности. Фотография Р.В. Котова.



Рис.12 – Нанесение профзаклейки из марли на ослабленный железный предмет в процессе противоаварийной обработки. Из фондов Болгарского ГИАМЗ. Фотографии А.С. Лисиной.



Рис.13 – Котел медный, медный сплав. Фонд Музея археологии Республики Татарстан. Характерное проявление активной коррозии на предметах из медных сплавов – сыпучие порошковые коррозионные образования ярко-зеленого цвета. Фотография Р.В. Котова.



Рис. 14 – Браслет дровотый прямоугольный в сечении, медный сплав. Танкеевский могильник, 1972 год, раскоп № XV, уч Б/2. Первичная минеральная корка состоит из вторичных зеленых продуктов коррозии меди. Группа сохранности В II. Фотография В.А.Валеевой.



Рис. 15 – Пряжка, язычок, медный сплав. Раскоп «Татарская слободка», ГИАХМЗ «Остров-град Свияжск». Покрит слоем вязких продуктов коррозии меди чёрного цвета, тонкой плёнкой сульфидов меди золотистого цвета. Группа сохранности С-III. Фотография Р.В. Котова.



Рис.16 – Монета древнечешская князя Вацлава, свинец. Очаги активной коррозии. Фонд ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Характерное проявление активной коррозии на предметах из свинца – сыпучие порошковые коррозионные образования ярко-белого цвета.
Фотография Р.В. Котова.



Рис.17 – Верхняя часть маски-личины с ромбовидными прорезями для глаз и выпуклой частью для носа, серебро. Танкеевский могильник, 1974 год, погребение 962. Серебряные изделия высокой чистоты корродируют с образованием хлорида серебра серого цвета на поверхности. Фотография П.В.Федана.



Рис. 18 – Бляшки ременные с подквадратным отверстием, серебро. Танкеевский могильник, 1964 г., раскоп VI, погр. 274. Сыпучие продукты коррозии меди зелёного цвета, скрывающие рельефный узор - характерная сохранность для серебряных изделий с большим содержанием меди. Фотография Р.В. Котова.



Рис.19 – Поливной сосуд, фрагмент. ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Отслоение глазури. Фотография В.А. Валеевой.



Рис.20 – Кувшин лощеный с ручкой. Музей археологии Республики Татарстан, Танкеевский могильник. Высолы на поверхности. Чешуйчатые отслоения лощеной поверхности. Фотография П.Ю. Каплан.



Рис.21 – Сосуд лепной. Музей археологии Республики Татарстан, Танкеевский могильник. Сквозные трещины. Фотография П.Ю. Каплан.



Рис.22 - Сосуд красноглиняный с ручкой. Музей археологии Республики Татарстан, Танкеевский могильник. Меление поверхности. Замыливание рельефа орнамента в результате камеральной обработки. Потечи клея. Фотография П.Ю. Каплан.



Рис.23 – Сосуд красноглиняный с ручкой. Музей археологии Республики Татарстан, Танкеевский могильник. Меление поверхности. Замыливание рельефа орнамента в результате камеральной обработки. Потечи клея. Фотография П.Ю. Каплан.



Рис. 24 – Погремушка зооморфная в виде лошади. Роспись ангобами. ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Следы ожелезнения. Фотография В.А. Валеевой.



Рис.25 – Кувшин красноглиняный. Музей археологии Республики Татарстан, Танкеевский могильник. Разрывы керамики в результате использования жесткого клея. Разновременные склейки. Фотография П.Ю. Каплан.



Рис.26 – Кувшин красноглиняный с ручкой. Музей археологии Республики Татарстан, Танкеевский могильник. Расслоение и раскрашивание черепка. Трещины. Поверхностные почвенно-пылевые загрязнения, клеевые потеки. Гипсовые восполнения с заходом на оригинальную поверхность. Фотография П.Ю. Каплан.



Рис.27 – Горло и дно бутылки. ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Ирризация. Отслоение верхнего слоя коррозированного стекла. Фотография В.А. Валеевой.



Рис. 28 – Бусина. ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Ирризация, межкристаллитное разрушение, растрескивание. Фотография В.А. Валеевой.

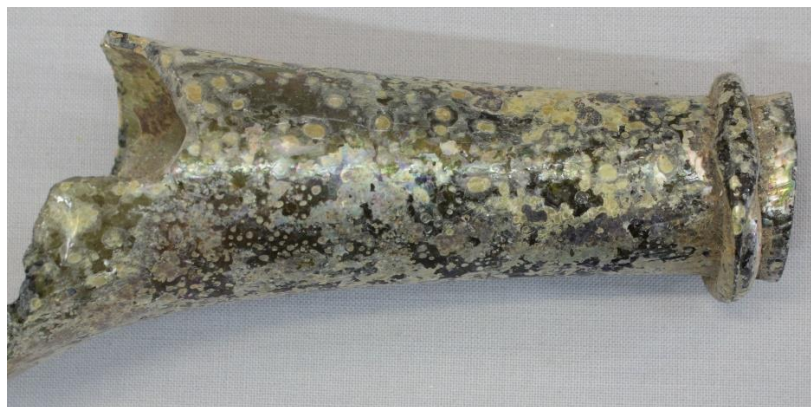


Рис.29 – Горло бутылки. ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Точечная иризация. Фотография В.А. Валеевой.



Рис.30 – Фрагмент надгробного камня XIII-XIV вв. Известняк. Болгарский ГИАМЗ. Камень с кальцитовыми наростами. Фотография А.У. Урбушева.



Рис. 31 – Надгробие Гордея Афанасьевича Пальчикова (30.09.1624). Известняк. ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Эпиграфический камень, находившийся на поверхности земли и на открытом воздухе, обильно покрытый продуктами загрязнения атмосферного происхождения, лишайниками и водорослями. Фотография А.У. Урбушева.



Рис.32 – Эпиграфический памятник. XVII в. Известняк. ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Камень, находившийся на поверхности земли и на открытом воздухе, подвергшийся расслоению. Фотография А.У. Урбушева.



Рис. 33 – Деревянное перекрытие. Танкеевский могильник, 1961г. Усушка и трухлявость древесины; растрескивание вдоль волокон древесины; отслоение волокон древесины. Фотография Д.Ф. Хабибуллиной.



Рис. 34 – Нож с деревянной округлой ручкой. Раскопки в г. Казань, ул. Большая Красная, 2021г. Продольные трещины различной глубины; продукты коррозии железа на древесном материале. Фотография Д.Ф. Хабибуллиной.



Рис.35 – Крышка бочки. Раскопки в г. Казань, ул. Московская, 2022г. Сквозная расходящаяся трещина; продольные и поперечные трещины различной глубины, растрескивание вдоль волокон древесины; отслоение и утрата верхних слоев древесины. Фотография Д.Ф. Хабибуллиной.



Рис.36 – Сосуд или чаша. Раскопки в г. Казань, ул. Большая Красная, 2021г. Деформация и фрагментация предмета; усушка и покоробление древесины; высолы. Фотография Д.Ф. Хабибуллиной.



Рис.37 – «Линии Шрегера» – радиальная микропластинчатая структура бивня мамонта. Вологодская область, случайная находка. Фотография С.Г. Буршневой.



Рис.38 – Сопровождаемое деформацией расслоение бивня мамонта в погребенных условиях. Устье реки Яна, Якутия, случайная находка. Фотография С.Г. Буршневой.



Рис.39 – Отслоение минерализованной поверхности бивня мамонта. Устье реки Яна, Якутия, случайная находка. Фотография С.Г. Буршневой.

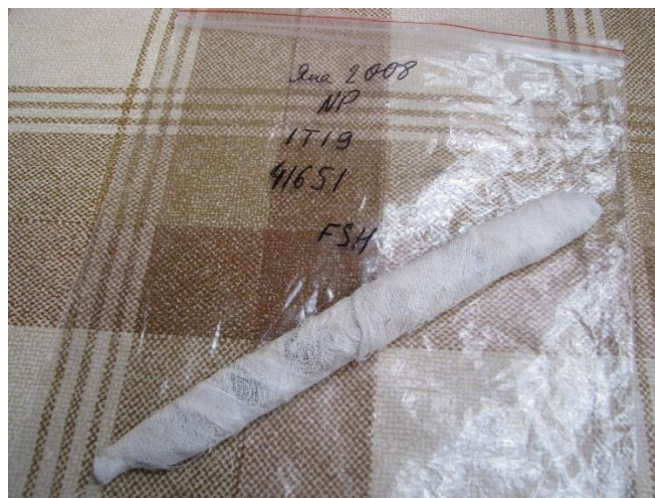


Рис.40 – Методика замедленной контактной сушки изделия из бивня мамонта. Восточно-Якутская экспедиция ИИМК, Янская стоянка. Фотография С.Г. Буршневой.



Рис. 41 – Стяжка муфтами расслаивающегося изделия из бивня мамонта перед замедленной сушкой. ВХНРЦ им. Академика И.Э. Грабаря. Фотография Е.В. Виноградовой.



Рис.42 – Фрагменты изделий из бивня мамонта после сушки: верхний – сушка в естественных условиях, ведущая к расслоению и деформациям; нижний – замедленная сушка со стяжками и бумажными прокладками, в результате которой форма предмета не исказилась. Восточно-Якутская экспедиция ИИМК, Янская стоянка. Фотография С.Г. Буршневой.

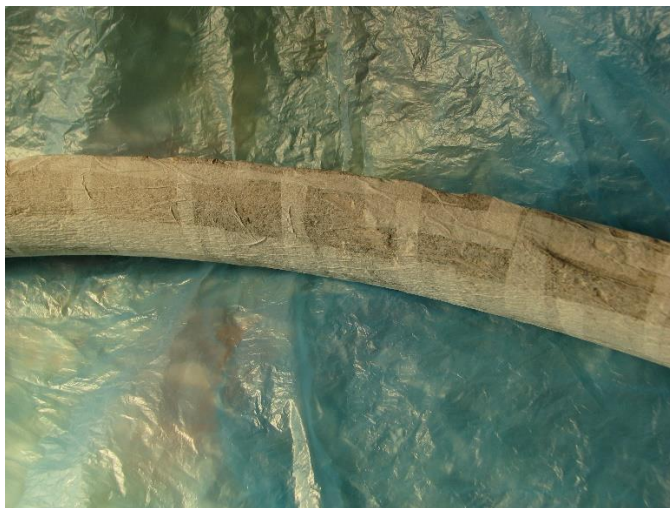


Рис. 43 – Нанесение профзаклеек из чайной бумаги на шелушащуюся поверхность изделия из бивня мамонта. Восточно-Якутская экспедиция ИИМК, Янская стоянка. Фотография С.Г. Буршневой.



Рис. 44 – Фрагмент кожаного изделия. Фонды Музея археологии Республики Татарстан.
Разволокнение сетчатого слоя кожи. Фотография Л.Ф. Богатовой.



Рис. 45 – Деталь обуви: подошва, кожа. Фонды Музея археологии Республики Татарстан.
Биологическое заражение материала. Фотография Л.Ф. Богатовой.



Рис. 46 – Деталь обуви: поднаряд, кожа. Фонды Музея археологии Республики Татарстан. Высолы на предмете со стороны бахтармы. Фотография Л.Ф. Богатовой.



Рис. 47 – Кожаный тлен на берестяном поясе. Калининградская область, случайная находка. Фотография С.Г. Буршневой.



Рис. 48 – Фрагменты обивки гроба, текстиль. ГИАХМЗ «Казанский Кремль». Общепочвенные и общепылевые загрязнения, разрывы и утраты материала, утрата пластичности, деформация текстильных волокон. Фотография Федотовой Ю.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Методы полевой консервации

I. Требования к организации полевой лаборатории

- Стол для работы с находками должен находиться в помещении или под тентом, в защищенном от прямых солнечных лучей, ветра и осадков месте.
- Помещение для работы с находками должно хорошо проветриваться и быть оборудовано стеллажами для хранения и просушки предметов.
- В помещении необходимо иметь источник воды, желательно проточной. Желателен дистиллятор или бутилированная дистиллированная вода.
- Стол для работы с находками должен быть хорошо освещен, желательно наличие электрического света.
- Необходимо иметь возможность просушивать находки из неорганических материалов. При наличии электричества можно использовать строительный фен, сушильный шкаф, электрическую плитку или сушилку для овощей и фруктов.
- Необходимо иметь один или несколько герметично закрывающихся пластиковых контейнеров для создания камеры удаленного увлажнения для находок из органических материалов.

II. Методика расчистки органических материалов

- В процессе расчистки не следует допускать высыхания предметов. Наиболее опасно частичное высыхание находок. Во время земляных работ участок с находками необходимо все время держать в тени, натянув тент, и на ночь закрывать полиэтиленом.
- Поддерживать предмет в увлажненном или мокром состоянии с помощью пульверизатора.
- Освобожденный от грунта предмет нужно накрыть влажной салфеткой и куском полиэтилена до момента извлечения. Поднимать следует предмет путем подрезания металлическим листом подлежащего грунта, окончательную расчистку и обработку проводить в лагере. Если предмет хрупкий, его можно поднять блоком вместе с грунтом (или сделать гипсовый кожух с изолирующей прослойкой), и уже в таком виде транспортировать в лагерь.
- Снятый с раскопа предмет следует транспортировать в лагерь в полиэтиленовом пакете.

III. Методика расчистки неорганических материалов

- Хотя быстрое высыхание для предметов из неорганических материалов не так драматично, как для органики, все-таки следует минимизировать контакт предметов с прямыми солнечными лучами, чтобы не возникло резкого контраста между уже высохшими и еще влажными или мокрыми участками предмета.
- Если расчистка занимает длительное время, то надо постараться быстрее просушить предмет.
- Ни в коем случае нельзя дергать предмет при извлечении – внутренние повреждения не заметны при первичном осмотре, рывок может разрушить предмет по скрытым трещинам. Следует подрезать грунт под предметом металлическим листом или ножом, и только после этого снимать сам предмет. Мелкие корешки, проросшие в предмет, лучше срезать ножницами.
- Не надо сразу переворачивать хрупкий предмет без предварительного укрепления. Лучше донести предмет до лагеря, внимательно его осмотреть, провести все необходимые процедуры на открытой стороне, и только после этого переворачивать и обрабатывать вторую сторону.
- По возможности предмет надо брать с земляным блоком и разбирать уже в полевой лаборатории.

IV. Методика подъема находок на мокрый чехол (кожух)

Для создания мокрого чехла потребуются следующие оборудование и материалы:

- Скальпель
- Пинцет
- Ножницы медицинские
- Кисть щетинная круглая или плоская № 10 или 12
- Лист металлический
- Деревянный планшет без бортиков
- Полиэтиленовая пленка в рулоне
- Бумажные полотенца
- Бинты марлевые
- Бинты гипсовые
- Резиновые перчатки
- Раствор антисептика Септодор Форте 6% или Катамин АБ 1-2%

- Ванночка для раствора антисептика
- Ванночка с водой

Последовательность подъема предметов на мокрый чехол представлена на рисунке 5 в Приложении 3 (Приложение 3, рис. 5):

1. очистить поверхность предмета от грунта и вывести на столбик;
2. обработать предмет сверху антисептиком с помощью кисти (Приложение 3, рис. 5.1);
3. фрагментами бумажного полотенца, смоченного в антисептике, с помощью скальпеля и пинцета аккуратно заполнить все поднутрения, полости и места утрат (Приложение 3, рис. 5.2);
4. наложить на предмет сверху лист бумажного полотенца по размеру предмета, предварительно смочив бумагу в антисептике, и аккуратно прижать (Приложение 3, рис. 5.3);
5. наложить на салфетку кухонную пленку с расчетом, чтобы края пленки выходили далеко за границы предмета (Приложение 3, рис. 5.4);
6. нарезать небольшими квадратиками гипсовый бинт, после этого, смачивая каждый квадратик в воде и слегка стряхивая излишек воды, наложить внахлест по всей площади предмета, формируя таким образом верхнюю крышку чехла (Приложение 3, рис. 5.5). Для небольших предметов гипсовый бинт достаточно наложить в 2-3 слоя;
7. после того, как гипс схватится, с помощью металлического листа подрезать подлежащий грунт под предметом и аккуратно снять с грунта, не переворачивая (Приложение 3, рис. 5.6);
8. положить предмет вместе с металлическим листом на деревянный планшет без бортика, примотать к нему предмет вместе с крышкой чехла с помощью пищевой пленки и отнести в лагерь (Приложение 3, рис. 5.7);
9. в лагере за столом разрезать пищевую пленку, придерживая предмет аккуратно его перевернуть, установить на прочное основание (например, в контейнер с песком) обратной стороной наверх, снять металлический лист;
10. удалить излишки грунта с обратной стороны предмета, не вынимая его из чехла (Приложение 3, рис. 5.8);
11. обработать антисептиком обратную сторону предмета, наложить смоченный антисептиком лист бумажного полотенца, затем кухонную пленку, и сформовать вторую половину чехла (Приложение 3, рис. 5.9);
12. обе половинки чехла в закрытом виде должны приобрести яйцеобразную форму для того, чтобы их можно было перевязать, плотно прижав друг к другу. Если этого не происходит, и нижняя половинка чехла остается плоской, то из бумажных полотенец можно свернуть

жгутик, смочить его водой и проложить между слоями гипсовых бинтов (Приложение 3, рис. 5. 9,10). Получится своеобразное ребро жесткости;

13. после того, как гипс схватится, обе половинки чехла надо плотно прижать друг к другу и связать бинтом в нескольких местах (Приложение 3, рис. 5.11);

14. на чехле следует промаркировать верх, обмотать пищевой пленкой в 4-5 слоев, разместив между слоями этикетку, и упаковать для отправки (Приложение 3, рис. 5.12).

V. Методика подъема находок на сухой чехол (кожух)

Для создания сухого чехла потребуются следующие оборудование и материалы:

- Скальпель
- Пинцет
- Ножницы медицинские
- Кисть щетинная круглая или плоская № 10 или 12
- Лист металлический
- Деревянный планшет без бортиков
- Бумажные полотенца
- Бинты марлевые
- Бинты гипсовые
- Резиновые перчатки
- 3-5% раствор декстрина, модифицированного крахмала или КМЦ
- Ванночка с водой

Последовательность подъема предметов на сухой чехол во многом сходна с подъемом на мокрый. Существенная разница заключается в том, что для сухого чехла не используется полиэтиленовая пленка – ни для создания кожуха, ни для его последующей упаковки. Идея такой упаковки заключается в том, что предмет будет постепенно просыхать вместе с применяемыми для создания чехла материалами, поэтому обязательно нужно сохранять естественный воздухообмен. Также при создании сухого чехла отпадает необходимость обработки предметов раствором антисептика. Легкую обработку антисептиком можно применить, если до заключения в кожух на находке обнаружена живая плесень, но если признаков поражения грибом нет, то применение антисептика нецелесообразно – доступ кислорода к запакованному в бумагу и гипс предмету будет сильно ограничен, поэтому развитие плесени маловероятно. Еще одно существенное условие при создании сухого чехла заключается в том, что условия его хранения и транспортировки должны быть достаточно сухие, относительная влажность окружающей среды не должна превышать 50-55%. Гипс гигроскопичен, при повышении относительной влажности

начинает впитывать влагу из воздуха, в результате чего чехол высыхать не будет, и появится угроза развития плесени.

Последовательность подъема предметов на сухой чехол следующая:

1. очистить поверхность предмета от грунта и по возможности вывести на столбик;
2. укрепить грунт вокруг предмета, пропитав его 3% водным раствором декстрина, природного крахмала, модифицированного крахмала или КМЦ, стараясь при этом, чтобы раствор не попал на предмет;
3. если на предмете есть поднутрения и полости, то их можно заполнить фрагментами бумажного полотенца, смоченного в воде и тщательно отжатыми до слегка влажного состояния. Для заполнения удобно использовать небольшие кусочки бумаги, заполняя полости с помощью скальпеля и пинцета. В некоторых случаях для заполнения полостей и компенсации неровностей можно использовать мешочки с песком;
4. наложить на предмет сверху лист бумажного полотенца по размеру предмета, предварительно смочив его в воде и тщательно отжав. Аккуратно прижать пальцами бумажный лист, чтобы он плотно и полностью закрывал предмет;
5. нарезать небольшими квадратиками гипсовый бинт, после этого, смачивая каждый квадратик в воде и слегка стряхивая излишек воды, наложить внахлест по всей площади предмета, формируя таким образом верхнюю крышку чехла. Для небольшого предмета или комплекса гипсовый бинт достаточно наложить в 2-3 слоя;
6. после того, как гипс схватится, с помощью металлического листа подрезать подлежащий грунт под предметом и аккуратно снять с грунта, не переворачивая;
7. положить предмет вместе с металлическим листом на деревянный планшет без бортика, примотать к нему предмет вместе с крышечкой чехла с помощью бинта и отнести в лагерь;
8. в лагере за столом разрезать бинт, придерживая предмет аккуратно его перевернуть, установить на прочное основание (например, в контейнер с песком) обратной стороной вверх, снять металлический лист;
9. по возможности и при необходимости удалить излишки грунта с обратной стороны предмета, не вынимая его из чехла;
10. на обратную сторону предмета наложить смоченный в воде и хорошо отжатый лист бумажного полотенца, аккуратно прижать пальцами;
11. сформовать вторую половину чехла из нарезанного на квадратики гипсового бинта;
12. обе половинки чехла в закрытом виде должны приобрести яйцеобразную форму для того, чтобы их можно было перевязать, плотно прижав друг к другу. Если этого не происходит и нижняя половинка чехла остается плоской, то из бумажных полотенец можно свернуть жгутик, смочить его водой и проложить между слоями гипсовых бинтов. Получится

своеобразное ребро жесткости. Для создания ребра жесткости можно использовать деревянные щепки или прутья;

13. после того, как гипс схватится, обе половинки чехла надо плотно прижать друг к другу и связать бинтом в нескольких местах;
14. после того, как гипс высохнет, на чехле следует промаркировать верх, и упаковать для отправки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Методы противоаварийной обработки археологических находок

I. Требования к помещениям для противоаварийной обработки в стационарных условиях

- Помещение для работы с археологическими находками должно быть электрифицировано, оборудовано вытяжным шкафом или рукавами, необходимо наличие проточной воды, раковин и промывочных ванн.
- Необходимо наличие фотоаппарата и освещения для фотосъемок.
- Необходимо наличие дистиллятора, особенно в регионах с жесткой водой. Это условие особенно важно соблюдать при использовании в процедурах обессоливания и горячей промывки, т.к. при этих процедурах из жесткой воды на предметы будет выпадать нерастворимый осадок солей в виде матовых пленок или корок.
- Если среди находок встречаются предметы из органических материалов, то желательно, чтобы в помещении был холодильник с морозильной камерой.
- Помещение должно быть оборудовано просторными устойчивыми столами для разбора коллекций, сетчатыми стеллажами для просушки массового материала, шкафами для хранения ЛВЖ и химических реактивов.
- Необходимые электронагревательные приборы: сушильный шкаф с нагревом до 300°C, строительный фен, электроплитка.
- Инструменты, расходные материалы и материалы для обработки и укрепления согласно списку для полевой консервации, размещенному выше.

II. Методика проведения микрохимического анализа для выявления водорастворимых солей в структуре археологических предметов

В качестве образца для проведения микрохимического анализа могут использоваться как сами кристаллы соли, так и водная вытяжка с предмета. Сделать водную вытяжку можно двумя способами [Буршнева, Сенаторова, 2021, с. 249]:

1. поместить предмет в небольшой объем дистиллированной воды так, чтобы вода полностью закрывала предмет, и выдержать сутки в теплом месте. После этого отлить в пробирку немного воды и протестировать.
2. сделать бумажную пульпу. Для этого размоченный в воде кусочек фильтровальной бумаги слегка отжать и плотно прилепить к тестируемой поверхности, дать полностью высохнуть – в процессе высыхания пульпа натянет на себя какую-то часть водорастворимых солей, если они присутствуют в предмете. Высохшую пульпу снять с

предмета, поместить в дистиллированную воду и выдержать некоторое время (от 2 часов до суток) в дистиллированной воде, полученную воду протестировать.

В капельном анализе реакции происходят между двумя растворами веществ, в результате чего образуются нерастворимые кристаллы какого-то третьего вещества. Форма, окраска, величина кристаллов является индикатором присутствия того или иного иона. Зная точно состав одного из растворов и получая в результате реакции определенного вида нерастворимые кристаллы, мы можем с достаточной долей уверенности вычислить компоненты второго раствора. Водорастворимые соли, чаще всего встречающиеся на археологических находках, это хлориды и сульфаты – в наличии или отсутствии этих солей можно убедиться с помощью несложных тестов по методике микрохимического анализа. Наличие других водорастворимых солей можно определить только в лабораторных условиях. Для определения того, какой из анионов присутствует в растворе, водную вытяжку необходимо протестировать с помощью разных реактивов, каждый раз добавляя каплю реактива в свежую порцию вытяжки.

- **Определение сульфатов с помощью хлорида бария**

Сульфат-ионы в растворе можно обнаружить с помощью раствора, содержащего ионы бария. В результате реакции образуется белый осадок сульфата бария. По величине осадка можно судить о количественном содержании сульфатов в исследуемом веществе, чем больше осадок, тем больше сульфатов. Раствор обязательно должен быть подкислен с помощью соляной кислоты, в противном случае возможен ложноположительный результат: другие соли бария могут выпасть в осадок. Для проведения этой реакции необходимо иметь следующие реактивы [Odegaard, Carroll, Zimmt, 2005, p. 124-126]:

- 5% раствор хлорида бария $BaCl_2$. Для приготовления раствора надо 1,25 г хлорида бария растворить в 25 мл дистиллированной воды. Реактив хранить в стеклянной посуде с плотной крышкой.
- раствор соляной кислоты HCl (1:3). Для приготовления раствора добавить 5 мл концентрированной соляной кислоты к 15 мл дистиллированной воды. Раствор хранить в стеклянной емкости с плотной крышкой.

Методика тестирования:

1. При тестировании сухих солей необходимо отобрать пробу, измельчить, поместить на предметное стекло или в пробирку, затем добавить несколько капель дистиллированной воды – если через некоторое время проба не растворится, их нельзя расценивать как водорастворимые. При тестировании водной вытяжки просто поместить несколько капель на предметное стекло или в пробирку.
2. Добавить несколько капель раствора соляной кислоты, чтобы подкислить раствор.

3. Добавить две капли раствора хлорида бария, подождать несколько минут. Результат – белый осадок нерастворимого сульфата бария – будет виден более отчетливо на темном фоне. Если осадка нет, значит, в тестируемом образце сульфаты отсутствуют.

- **Определение хлоридов методом аргентометрии**

Для проведения этой реакции необходимо иметь следующие реактивы [Ibid, p. 108-110]:

- раствор азотной кислоты HNO_3 (1:1). Для приготовления раствора надо добавить концентрированную азотную кислоту к равному количеству дистиллированной воды. Реактив хранить в стеклянной посуде с плотной крышкой.
- 0,2М раствор нитрата серебра AgNO_3 (азотнокислого серебра). Для приготовления раствора растворить 1,5 г нитрата серебра в 50 мл дистиллированной воды. Раствор необходимо хранить в темной ёмкости с плотной крышкой.

Методика тестирования:

1. При тестировании сухих солей необходимо отобрать пробу, измельчить, поместить на предметное стекло или в пробирку, затем добавить несколько капель дистиллированной воды – если через некоторое время проба не растворится, их нельзя расценивать как водорастворимые. При тестировании водной вытяжки просто поместить несколько капель на предметное стекло или в пробирку.
2. Добавить несколько капель раствора азотной кислоты, чтобы подкислить раствор.
3. Добавить каплю раствора нитрата серебра, результат – белый творожистый осадок хлорида серебра – должен проявиться сразу. По величине осадка можно судить о количественном содержании хлоридов в исследуемом веществе, чем больше осадок, тем больше хлоридов. Реакция очень чувствительная, помутнения наблюдаются даже при незначительных концентрациях хлоридов. Если осадка нет, значит, в тестируемом образце водорастворимые хлориды отсутствуют.

Для обессоливания предметы обычно выдерживаются в нескольких сменах дистиллированной воды или путем накладывания бумажной пульпы. Каждая смена воды после обессоливания и каждая пульпа после высыхания тестируется на наличие водорастворимых солей. Процедура обессоливания прекращается, когда результаты тестирования отрицательные.

III. Методика изготовления гипсовых кожухов для сушки сложных предметов

1. обернуть предмет пищевой пленкой в один-два слоя, не больше, положить его на плоскую поверхность, и закрыть еще одним листом полиэтилена (Том 2, Приложение 3, рис.6.1);
2. сформировать из гипсовых бинтов верхнюю половину кожуха. Для небольшого предмета или комплекса гипсовый бинт достаточно наложить в 2-3 слоя (Том 2, Приложение 3, рис.6. 2-4);

3. после того, как гипс схватится, перевернуть предмет, проложить изолирующий слой полиэтилена и сформировать вторую половину кожуха (Том 2, Приложение 3, рис.б. 5-7);
4. после того, как гипс застынет, половинки кожуха снять с предмета, освободить от полиэтилена и высушить. Сам предмет на время просушки гипса хранить в полиэтилене в холодном месте;
5. после того, как гипсовые половинки кожуха высохнут, предмет развернуть из полиэтилена, положить между двумя листами бумажных полотенец, затем закрыть с двух сторон листами полиэтилена, поместить в гипсовый кожух и плотно перевязать половинки (Том 2, Приложение 3, рис.б. 8-12);
6. бумажные полотенца заменять каждый день. После того, как предмет высохнет, его можно и дальше хранить в гипсовом разъемном кожухе, обернув микалентной или папиросной бумагой.

IV. Упаковка в сухую микросреду

Для создания сухой микросреды необходимо заранее приготовить некоторое оборудование и материалы:

- Ручной импульсный запайщик пакетов.
- Высокобарьерная пленка.
- Влагопоглотитель, например, отечественный силикагель КСМГ ГОСТ 3956–76 фасованный в прямоугольные мешки из нетканого материала (Указанные здесь марки изделий и ГОСТы не являются единственно возможными. Можно подобрать необходимые материалы по характеристиками любой фирмы-производителя.).
- Бумажные индикаторы влажности на 10-20-30-40-50-60% RH, например марки СЕ-116-1. Они обычно продаются в упаковке по 200 штук.

Микросреда с низким уровнем влажности создается в герметично запаянном пакете из высокобарьерной полиэтиленовой пленки. Пакеты изготавливаются индивидуально для каждого предмета, в него, помимо самого предмета, должны поместиться индикатор влажности (При использовании индикаторного силикагеля бумажный индикатор влажности не является обязательным) и необходимое количество пакетиков влагопоглотителя (Количество силикагеля рассчитывается исходя из нормы 1кг/м³). Перед помещением в микросреду просушивается сам предмет, влагопоглотитель и индикатор влажности. Пакет не должен терять герметичности в течение всего периода хранения. За предметом, помещенным в микросреду, необходимо вести постоянное наблюдение – если герметичность нарушится, цвет индикаторов влажности будет меняться, розовый цвет указывает на повышение влажности. В этом случае пакет с микросредой необходимо вскрыть, его содержимое просушить и запаковать по новой.

V. Упаковка во влажную среду

Для создания влажной среды требуется:

- Герметично закрывающийся прозрачный пластиковый контейнер.
- Гидрогель, например, полиакриловый суперабсорбент на основе соли калия ТУ 20.13.52-001-81528823-2021, который применяется в садоводстве.
- Пакет Zip-Lock.
- Индикатор влажности или термогигрометр.

Гидрогель замачивается из расчета 10 г на 1 л воды на 30-35 минут, после чего излишек воды сливается через марлю. Пакет Zip-Lock перфорируется небольшими отверстиями или проколами, в него кладется замоченный гидрогель, замок плотно закрывается. Пакет с гидрогелем кладется в герметичный контейнер вместе с обработанным антисептиком предметом, туда же размещается индикатор влажности или термогигрометр. Экспериментально показано, что 1 г замоченного гидрогеля в перфорированном полиэтиленовом пакете способен поддерживать 95-70% относительной влажности в объеме 1л в течение месяца. Далее гидрогель начинает высыхать, и его необходимо заменить.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОПУБЛИКОВАННЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ
ПО ПОЛЕВОЙ КОНСЕРВАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК

1895. Спицын, А.А. Производство археологических раскопок. – СПб.: Типография Главного управления уделов, 1895. – 70с.

Общие рекомендации	<p>Не очищать найденные предметы от земли, многие не пытаться высушить, наоборот, поместить во влажный мох или землю [Спицын, 1895, с.52].</p> <p>Плотно прилегающие вещи не разъединять, упаковывать вместе в бумагу [Спицын, 1895, с.52].</p> <p>Упаковывать вещи еще во влажном состоянии, сразу после зарисовки местоположения [Спицын, 1895, с.53].</p> <p>Рассыпающиеся вещи упаковывать по частям, помещая их в вату или мох [Спицын, 1895, с.53].</p> <p>Предметы плохой сохранности сушить очень медленно, периодически смачивая их жидким клеем, парафином, жидким стеклом и пр. [Спицын, 1895, с.68].</p>
Текстиль	Поместить между стекол или хранить в воде [Спицын, 1895, с.52].
Металл	<p>Железные вещи помещать в бумагу [Спицын, 1895, с.53].</p> <p>Железные мечи плохой сохранности крепить к специально вытесанной по размеру палке [Спицын, 1895, с.53].</p>

1914. Городцов, В.А. Руководство для археологических раскопок. – М.: Печатня А. Снегиревой, 1914. – 67 с.

Общие рекомендации	<p>Укрепление хрупких находок с помощью жидкого и горячего столярного клея, приготовленного на водяной бане; или жидкого стекла, разбавленного водой; или использовать столярную политуру на спиртовой основе [Городцов, 1914, с.32].</p> <p>Использование спермацета без предварительного высушивания находок [Городцов, 1914, с.33].</p> <p>Создание футляров из мастики, которая готовилась расплавлением 500 г белого воска, 300 г канифоли и добавлением гипса для загустения. Мастика наносится на одну сторону полоски текстиля, затем предмет обкладывается этими полосками с одной стороны, оставляя незакрытой другую сторону [Городцов, 1914, с.33-34].</p>
--------------------	--

1959. Авдусин, Д.А. Археологические разведки и раскопки. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1959. – 314 с.

Полевая лаборатория	<p>Полевая лаборатория должна находиться в особом помещении, иметь соответственное оборудование, химикаты и специальное хранилище для предметов плохой сохранности. В задачи лаборатории входит обработка находок и подготовка их к транспортировке. В полевой лаборатории работает специалист-реставратор [Авдусин, 1959, с. 233-234].</p> <p>Пишет о необходимости сортировки массового материала [Авдусин, 1959, с. 242-245].</p>
Общие рекомендации	Незамедлительное закрытие предметов подручными материалами (травой, бумагой, землей), чтобы избежать прямых солнечных лучей [Авдусин, 1959, с. 234].

	Сухие вещи очищать кистью, мокрые вещи мыть мягкой кистью или прополаскивают. Предметы со следами живописи мыть нельзя [Авдусин, 1959, с. 234]. Рассыпающиеся вещи обрабатывать из пульверизатора клеем БФ-4 или взять их в гипсовый блок [Авдусин, 1959, с. 234].
Дерево	Влажные вещи помещать в сосуд с водой до момента доставки реставраторам [Авдусин, 1959, с. 235]. Сухие предметы заключать в гипсовые формы или обеспечивать режим медленной сушки, поместив, например, в сено [Авдусин, 1959, с. 235]. Берестяные грамоты размачивать в воде при температуре 60-80 градусов, после чего помещать между стеклами [Авдусин, 1959, с. 236].
Металл	Металлические предметы мер предосторожности не требуют [Авдусин, 1959, с. 234].
Керамика	Высушить на грунте, избегая прямых солнечных лучей [Авдусин, 1959, с. 235].

1960. Кирьянов, А.В. Реставрация археологических предметов. – М.: АН СССР, 1960. – 94с.

Полевая лаборатория	«Главной задачей лаборатории является фиксация, а в других случаях временная и даже окончательная консервация некоторых видов археологических предметов» [Кирьянов, 1960, с. 23]. Перечисляются инструменты, материалы и реактивы для полевой лаборатории [Кирьянов, 1960, с. 23-26].
Общие рекомендации	Описывается методика создания разъемных гипсовых форм. Хрупкие предметы извлекаются с помощью разъемных гипсовых форм [Кирьянов, 1960, с. 17-23].
Керамика	Керамика хорошего обжига после извлечения промывается и раскладывается на листах фанеры, толя или плотной бумаги для просушки в тени [Кирьянов, 1960, с. 8]. Керамика слабого обжига осторожно извлекается из земли, просушивают на открытом воздухе, закрыв бумагой. Надо предохранять от быстрого высыхания [Кирьянов, 1960, с. 8]. Прием длительного увлажнения керамики: на поверхность керамики накладывается примочка из ваты, пропитанной клеевой содой (столярный клей, техническая желатина) с примесью 5% раствора глицерина и спирта и незначительной доли тимола. Высохший слой ваты создает оболочку, предохраняющую предмет от разрушения [Кирьянов, 1960, с. 8].
Кость	Хорошей сохранности предметы протирают влажной тканью или промывают водой [Кирьянов, 1960, с. 9]. Для плохой сохранности предметов применяют замедленную сушку, оборачивая влажной бумагой или тканью. При наличии растрескивания, слущивания и отслаивания частичек закрепляют 3-5% раствором клея БФ-4 – БФ-6 в спирте, поливинилацетатный лак и пр. Укрепление проводится по сухому материалу [Кирьянов, 1960, с. 9]. Хрупкая кость извлекается с помощью разъемных гипсовых форм [Кирьянов, 1960, с. 9].
Кожа	Очищать кожу от грунта, пока она еще влажная. Фрагменты кожи уложить в коробку, перекладывая ватой, смоченной в глицерине [Кирьянов, 1960, с. 10]. Хрупкие предметы извлекаются с помощью разъемных гипсовых форм [Кирьянов, 1960, с. 10].

Текстиль	<p>Влажную ткань хорошей сохранности расправить на фанере или доске и просушить в помещении или тени [Кириянов, 1960, с. 10].</p> <p>Хрупкие предметы извлекаются с помощью разъемных гипсовых форм [Кириянов, 1960, с. 11].</p> <p>Особо хрупкие истлевшие ткани можно закрепить прямо в раскопе растворами синтетических смол: поливинилацетатный лак, 2-3% раствор клея БФ-6 в спирте, 2% раствор полибутилметакрилата в ксилоле Хрупкие предметы извлекаются с помощью разъемных гипсовых форм [Кириянов, 1960, с. 11].</p>
Металлы	<p>Целые предметы извлекаются обычным порядком. Сильнокоррозированные и распадающиеся на части предметы извлекают с помощью разъемных гипсовых форм. Особо слабые предметы укрепляются прямо в раскопе с помощью растворов синтетических смол. Хрупкие предметы извлекаются с помощью разъемных гипсовых форм [Кириянов, 1960, с. 11-12].</p>

1985. Новые методы исследования, консервации и реставрации художественных произведений (полевая и лабораторная консервация памятников археологии): краткие тезисы докладов Всесоюз. семинара (29 сентября - 6 октября 1985 г.) / [Науч. редакторы Н.Г. Герасимова, К.Ф. Никитина]. – Л.: Б.и., 1985. – 91 с.

Полевая лаборатория	<p>Рекомендации по оснащению: ПВБ в спирте, ПБМА НВ в ацетоне и ксилоле, дезинфицирующий раствор ПХФН в воде и спирте, расходные материалы и инструменты [Микляев, Никитина, Поздняк, 1985, 7-8].</p>
Общие рекомендации	<p>Задача – полевой консервации – укрепить и упаковать, чтобы довести до стационарной лаборатории, не реставрировать [Микляев, Никитина, Поздняк, 1985, 7-8].</p>
Мокрая кость и дерево	<p>Быстрая упаковка в пропитанную дезинфектантом марлю и запаивание в полиэтиленовый пакет [Микляев, Никитина, Поздняк, 1985, 8].</p>
Железо	<p>Укрепление <i>in situ</i> использование жестких форм для хрупких находок [Шемаханская, Дубровин, 1985, 10].</p> <p>Механическая расчистка, обработка раствором нитрита натрия с кальцинированной содой, герметичная упаковка [Шемаханская, Дубровин, 1985, 11].</p>
Медные сплавы	<p>Расчистка монет с применением 10-15% раствора гексаметафосфата натрия, для монет со слабым металлическим ядром продолжить в 20% растворе того же реактива, для монет с хорошо сохранившимся металлом применять раствор Трилона Б [Панченко, Семенова, 1985, 11-12].</p>
Камень	<p>Просушка и укрепление 2-5% раствором ПВБ [Ченченкова, 1985, 15].</p> <p>Легкоудаляемые корки снимают механически в поле, трудноудаляемые оставляют до лаборатории. Деструктурированный камень пропитать раствором ПБМА-НВ 5-20% в ксилоле или смеси растворителей спирт:ксилол=1:1. Участки расслоения и трещины пропитать раствором ПБМА-НВ в ацетоне (200г на 1 л ацетона). Укрепление поверхности допустимо проводить раствором ПВБ, особенно для росписи. Склейка раствором ПБМА-ВВ в ацетоне 20-30%. Даются рекомендации по упаковке камней [Чернышева, 1985, 17-18].</p>
Керамика	<p>- Сухая очистка, при необходимости – укрепление 2-5% раствором ПВБ [Ченченкова, 1985, 15].</p> <p>- Обессоливание с применением соляной кислоты [Зайцева, Юхневская, 1985, 10].</p>
Сухая кость	<p>Сухая очистка, для пористых – промывка в воде. Ракушки и перламутр целесообразно укреплять в полевых условиях [Ченченкова, 1985, 15].</p>

1986. In situ archaeological conservation: proceedings of meetings (April 6-13, 1986, Mexico). – Oxford University Press: first edition, 1986.

Кожа	<p>Сухую кожу в раскопе очищать сухими мягкими щетками, для расчистки мокрой кожи очистку щеткой сопровождать промывкой водой и, по возможности, ультразвуком [Peacock, 1986, 124].</p> <p>Для укрепления в раскопе допустимо применять: расплав ПЭГ 1000; 10-20% водный раствор высокомолекулярного ПЭГ или смеси низкомолекулярных (ниже 1000) ПЭГов и этил гидроксипропил целлюлозы [Peacock, 1986, 125].</p> <p>Заморозка с помощью углекислого льда [Peacock, 1986, 125].</p> <p>Дублирование с помощью акриловой эмульсии [Peacock, 1986, 125].</p> <p>Подъем с помощью блоков из гипсовых бинтов [Peacock, 1986, 125].</p> <p>Сухую кожу паковать в смятую бумагу. Мокрую кожу паковать в полиэтиленовые пакеты или полистироловые коробки, далее или замораживать, или обрабатывать биоцидом [Peacock, 1986, 126].</p>
Кость	<p>При необходимости мокрую и влажную кость укреплять в раскопе акриловой дисперсией Primal WS-24, сухую кость укреплять 5-10% раствором Паралоида В-72 в толуоле или ацетоне [Johansson, 1986, 133].</p>
Керамика	<p>Рекомендует применение ультразвука при обессоливании керамики [Hodges, 1986, 144-145].</p> <p>Для удаления нерастворимых известковых образований рекомендует Калгон (гексаметафосфат натрия) для слабообожженной неглазурованной керамики [Hodges, 1986, 144-145].</p>
Текстиль	<p>Сразу после извлечения из грунта помещать фрагменты текстиля в муслиновые мешочки. В полевой лаборатории только легкая сухая очистка мягкими кистями [Donnan, 1986, 74-75].</p>

1987. Елкина, А.К., Подвигина Н. Л., Хазанова И. А., Шемаханская М. С. Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло): методические рекомендации. – М.: ВНИИР, 1987. – 28 с.

Все материалы	<p>Основная задача полевой консервации археологических находок состоит в том, чтобы сохранить предмет с момента его изъятия из раскопа до прибытия в специализированную реставрационную лабораторию [Елкина и др., 1987, 3].</p>
Общие рекомендации	<p>Полевая обработка не должна включать реставрацию археологических находок [Елкина и др., 1987, 4].</p>
Текстиль	<p>В раскопе ткани не расчищаются до конца, до полного снятия земли с ее поверхности. Землю удалять спринцовкой [Елкина и др., 1987, с. 8].</p> <p>Сравнительно прочные ткани снимают и переносят на лист фанеры или картона. Хрупкие ткани в раскопе орошают перхлорэтиленом, через два часа снимают послойно и укладывают на плотную подложку из картона или фанеры, покрытую белой бумагой, используя валики из мягкой бумаги. После извлечения снова оросить перхлорэтиленом и пропитать глицерином [Елкина и др., 1987, с. 9].</p> <p>Деструктурированные ткани укрепить раствором фторлона Н-26-Л в концентрации от 1,5 до 2% в смеси растворителей (ацетона, амилацетата и этилацетата) в соотношении 1:1:1. Обгорелые ткани пропитать БАВ-4М, разбавленным в соотношении 1:12 этиловым спиртом [Елкина и др., 1987, с. 10].</p> <p>Упаковывать в коробки и деревянные ящики [Елкина и др., 1987, с. 11].</p>

Металлы	<p>В раскопе у слабых предметов выявляется только контур, на поверхности корродированного металла оставляется тонкий слой земли. Крошащиеся предметы расчищают с одновременным укреплением или фиксацией взаимного расположения фрагментов [Елкина и др., 1987, с. 14]. Разрушенные предметы извлекают монолитом с помощью гипсовых форм [Елкина и др., 1987, с. 17].</p> <p>Для укрепления предметов в раскопе рекомендуются: 10% раствор ПБМА в ацетоне, 10% раствор ПВБ ПП в изопропиловом спирте, для особо хрупких – 10% раствор ПВБ в смеси растворителей изопропиловый спирт (20 ч.), бутиловый спирт (30 ч.), толуол (50 ч.). Крупные предметы укреплять с дублированием [Елкина и др., 1987, с. 16].</p> <p>Для упаковки предмет укладывать на смятую бумагу, можно использовать вату, завернутую в папиросную или микалентную бумагу. Вата не должна касаться предмета. Категорически запрещается упаковывать в алюминиевую фольгу [Елкина и др., 1987, с. 19].</p>
Стекло	<p>Запрещается применять воскообразные вещества для укрепления стекла [Елкина и др., 1987, с. 23]. В качестве укрепляющих составов можно использовать клей «Циакрин» марок ЭП или ЭД; раствор ПВБ в спиртотолуольной смеси (10 г. порошка ПВБ в 90 г. смеси растворителей [Елкина и др., 1987, с. 24]. После укрепления стекла можно нанести профзаклейки папиросной или микалентной бумагой с помощью 15% раствора ПБМА ВВ в ацетоне [Елкина и др., 1987, с. 25].</p> <p>Фрагментированные предметы можно извлекать из раскопа с помощью липкой ленты или с помощью гипса, наложенного через изолирующую прослойку. Предметы плохой сохранности можно брать монолитом, пропитывая вместе с землей 5% раствором ПВБ и оклеивая бумагой [Елкина и др., 1987, с. 26].</p> <p>Упаковывать в коробки из однослойного картона, используя распорки из картона, стекло заворачивать в микалентную или папиросную бумагу [Елкина и др., 1987, с. 27].</p>

1990. Cronyn, J.M. The elements of archaeological conservation. – London; New York: Routledge, 1990. – 326 p.

Полевая лаборатория	<p><i>Для поддержания влажности материалов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - в раскопе накрывать полиэтиленом или смоченным вспененным полиэтиленом; постоянно опрыскивать, создавая туман над предметами; - паковать в запечатанные емкости, поместив внутрь смоченную синтетическую губку или налив воды; - засыпать предмет мокрым грунтом, можно синтетическим [Cronyn, 1990, 70-72]. <p><i>Для поддержания нормальности сухих материалов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рекомендуемая влажность от 40 до 65%; - мониторинг влажности; - использовать калиброванные на определенный уровень влажности силикагели в запечатанных контейнерах [Cronyn, 1990, 72-74]. <p><i>Для сухого хранения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - мониторинг влажности; - использовать высушенные силикагели в запечатанных контейнерах [Cronyn, 1990, 75]. <p><i>Рекомендации по подъему хрупких предметов с раскопа, описание и схемы [Cronyn, 1990, 43-51].</i></p>
---------------------	--

	<p><i>Рекомендации по подъему из-под воды</i> [Cronyn, 1990, 52-56]. <i>Упаковочные материалы, принципы подбора:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - высокая степень защиты для обеспечения физической и химической инертности сухих, влажных и мокрых находок; - крепкие и долговременные материалы для временного и постоянного хранения; - Крепкие и долговременные маркировки [Cronyn, 1990, 97]. <p><i>Рекомендации по комплектации оборудованием:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сушильный шкаф с нагревом не менее 105 градусов для просушки силикагеля; - морозильная камера и холодильник для мокрой и влажной органики; - хорошее освещение и место для хранения реставрационных материалов; - электричество или генератор; - бинокулярный микроскоп; - оборудование для записи информации, документирования и мониторинга; - транспортное средство; - для обводненных памятников иметь оборудование для поддержания влажности <i>in situ</i>; место для промывки и хранения в воде; оборудование для контроля за мокрой древесиной; - для морских или засоленных памятников иметь источник пресной воды или опреснитель для промывки и обессоливания; оборудование для тестирования выхода солей; танкеры для обессоливания в пресной воде [Cronyn, 1990, 97].
Постраскопное хранение	<p><i>Морские находки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хранить в воде, следить за соленостью воды в контейнере; <p><i>Мокрые находки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - находки хранить в нержавеющей или полиэтиленовых танкерах и контейнерах с плотными крышками; - антисептики добавлять при необходимости; маркировка на водонепроницаемом материале; <p><i>Влажные находки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - находки хранить в запечатанных водонепроницаемых (полиэтиленовых или полипропиленовых) пакетах и контейнерах, можно с добавлением воды, можно без; перед запечатыванием удалить воздух; - хранить упаковку в прохладном месте или в холодильнике; - перед использованием антисептика проконсультироваться со специалистами; <p><i>Сухие находки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - позволить высохнуть на воздухе; - хранить в незакрытых пакетах из полиэтилена, или льняных мешочках, или незакрытых полипропиленовых коробках, чтобы воздух мог циркулировать; - упаковки хранить в сухом месте; <p><i>Хранение с десикантами:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение в запечатанной упаковке с просушенным силикагелем; - запечатывать в полипропиленовые коробки, полиэтилен для такого хранения не подходит; <p>Следить за тем, чтобы силикагель оставался сухим, в случае его увлажнения – заменить; можно использовать индикаторы или индикаторные силикагели [Cronyn, 1990, 99].</p>
Камень	<i>Пассивная стабилизация:</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - влажный камень держать при высокой влажности, чтобы предотвратить кристаллизацию солей; - сухой камень держать при низкой влажности, чтобы предотвратить гидратацию; - избегать скачков влажности. <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обессоливание погружением в воду или бумажной пульпой с дистиллированной водой [Cronyn, 1990,114].
Керамика	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для незасоленной керамики сушка после удаления грунта; - сухую засоленную керамику хранить сухой; - мокрую засоленную керамику хранить мокрой; <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - укрепление ослабленной керамики консолидирующими растворами методами погружения или кистевым, в зависимости от степени деградации, в некоторых случаях допустимо применение вакуума; - засоленную морскую керамику обессоливать сначала в смеси морской и пресной воды, затем в пресной воде, потом в дистиллированной или деионизированной; - ослабленную керамику перед обессоливанием можно пропитать полимерами, которые не будут препятствовать обессоливанию [Cronyn, 1990, 150-152]. <p><i>Длительное хранение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выдерживает широкий спектр температур и влажности, но болезненно реагирует на скачки температур; - рекомендуемый уровень влажности до 65% [Cronyn, 1990, 159].
Стекло	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хранить мокрым, особенно поднятые из морской воды; при длительном мокром хранении избегать повышения pH раствора; - «плачущее» стекло хранить при влажности 40%; <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - только для сухого стекла, пропитка [Cronyn, 1990, 137-139].
Железо	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - предметы из грунтовых раскопов: высушить и хранить при влажности ниже 20% или в бескислородной среде (инертный газ или азот); хранение в щелочной среде гидроксида натрия; - предметы из подводных памятников хранить в стабилизирующем растворе щелочного дихромата калия (опасно для здоровья), или в высокощелочном растворе 10-13 pH (особенно актуально для чугуна). Мелкие кованые предметы можно высушивать и хранить в запечатанных упаковках с низкой до 20% влажностью или в бескислородной среде [Cronyn, 1990, 196-198]. <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - предметы из подводных памятников стабилизировать немедленно после извлечения из воды [Cronyn, 1990, 198]. - стабилизация интенсивной промывкой в воде в атмосфере азота или с добавлением ингибиторов; - стабилизация методом щелочного сульфита; - стабилизация водородной плазмой [Cronyn, 1990, 199-200]. <p><i>Длительное хранение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - при относительной влажности не более 65%, без скачков и флуктуаций; - допустимо применение газовых ингибиторов;

	- перчатки, обеспыливание [Cronyn, 1990, 201].
Свинец	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение в сухих запечатанных полипропиленовых коробках, оградив от любого источника выделения органических кислот; <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - «консолидирующее восстановление» - электрохимические или электролитические техники, направленные на восстановление карбоната свинца в металлический свинец; - полимерное консервационное покрытие синтетическими полимерами [Cronyn, 1990, 208-210].
Медные сплавы	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для предметов без активной коррозии – хранение при влажности менее 75% в плотно закрытых коробках; - для предметов с активной коррозией – обезвоживание и хранение в сухих условиях в запечатанных упаковках с силикагелем; - для предметов из-под воды можно использовать заместительную сушку в органических растворителях, но только для предметов с эмалями или совмещенных с органикой; - хранение при температуре -10 °С и ниже; <p>Хранение с ингибиторами (газовыми или парами бензотриазола);</p> <ul style="list-style-type: none"> - морские находки хранить в растворе бензотриазола. <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка бензотриазолом, может проводиться независимо или после очистки в карбонате натрия [Cronyn, 1990, 227-229].
Серебро	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хранить вдали от любых источников серы, все материалы для хранения и экспонирования тестировать на предмет выделения соединений серы; - использование газовых ингибиторов; <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для рогового серебра – восстановительные техники до металла; - консервационное полимерное покрытие: - обработка контактными ингибиторами; - стабилизация меди в сплаве с серебром с использованием бензотриазола [Cronyn, 1990, 234].
Дерево	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - поддерживать ту же увлажненность дерева, что была в погребенном состоянии; - проводить экстремально медленную акклиматизацию древесины к окружающей температуре; - держать постоянную относительную влажность среды, избегать флуктуаций; - для мокрого дерева держать влажность 100%, если нет возможности обеспечить такую влажность, до держать дерево в грунте/воде; - мокрое дерево хранить в плотно запечатанной или в вакуумной упаковке, чтобы избежать роста плесени; <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка биоцидами; - консолидирующая пропитка акриловыми сополимерами сухого дерева; - для мокрого дерева: 1) замещение воды полиэтиленгликолями (ПЭГ 4000); 2) замещение воды растворителями с введением заместителей или без них (система ацетон-канифоль или система этанол-

	тетраэтилортосиликат TEOS); 3)вымораживание с введением волокнистых покрытий (ПЭГ 400 или 4000) [Cronyn, 1990, 255-261].
Кость	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить экстремально медленную акклиматизацию кости к окружающей температуре и влажности; - просушка в песке; <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - засоленные кости обессолить в пресной воде; - обезвоживание просушкой на воздухе или растворителями с последующим введением консолиданта [Cronyn, 1990, 281-282].
Кожа	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для сухой кожи: поддерживать уровень влажности окружающей среды 50-60%, избегать флуктуаций; поддерживать температуру ниже 18 градусов; контролировать освещение (150 люкс), не допускать ультрафиолетового облучения; - для мокрой кожи: предотвращать потерю воды кожей, хранить в запечатанной упаковке; замораживать; <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - высушенную кожу обрабатывать масляными смазками в виде эмульсий на основе ланолина или кедрового масла; для увлажнения низкомолекулярный ПЭГ; - мокрая кожа: заместительная сушка с введением заместителей, как для сухой кожи; вымораживание с последующей обработкой масляной смазкой или без нее [Cronyn, 1990, 272-274].
Текстиль	<p><i>Пассивная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - мокрые находки из растительного волокна держать мокрыми до реставрационной обработки; - текстиль хранить замороженным до реставрации, биоцидная обработка не применяется; - текстиль можно сушить на воздухе только после удаления всех загрязнений; - исключить воздействие света; <p><i>Активная стабилизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для хрупкого текстиля можно добавить немного увлажнителя (ПЭГ 400); - для укрепления особо хрупкого текстиля можно использовать консолиданты на основе производных целлюлозы; - возможно наклеивание текстиля на дублировочный материал; - для растительного волокна (плетеные корзины) можно использовать для укрепления тетраэтилортосиликат TEOS [Cronyn, 1990, 289-292].

1994. Sease, C. A. Conservation manual for the field archaeologist / Archaeological research tools, Volume 4. – Los Angeles: Institute of Archaeology. University of California, 1994. – 122 p.

Полевая лаборатория	Рекомендации по оснащению лаборатории для консервации археологических находок с перечислением оборудования, инструментов, средств обработки и упаковки [Sease, 1994, 9-18].
Общие рекомендации	<ul style="list-style-type: none"> - запись и фиксирование всех процессов, использованных материалов, состояния находок [Sease, 1994, 19]; - минимальный «хэндлинг», все находки очень хрупкие, руками не трогать [Sease, 1994, 19];

	<ul style="list-style-type: none"> - использовать поддерживающие техники при подъеме, при невозможности расчистить на месте, поднимать с грунтовым блоком [Sease, 1994, 21-22, 25]; - применять поддерживающие перевязки («бандажинг») для переноса предметов в лабораторию [Sease, 1994, 22-23]; - использовать дублирование для подъема ослабленных, крупных и фрагментированных находок («бэкинг») [Sease, 1994, 23-25]; - крупные предметы поднимать блоками, используя специальные техники (создание коробов и кожухов) [Sease, 1994, 25-27]; - при необходимости использовать консолидирующее укрепление в раскопе: для сухих предметов – Акрилоид В-72 или ПВА, для мокрых – Акрисол WS24 или ПВА [Sease, 1994, 27-28]; - очистка: использовать водную очистку только в случае крайней необходимости, отдавать предпочтение сухой [Sease, 1994, 28-30]; - упаковка: только инертные неокрашенные материалы; полиэтилен использовать с осторожностью; вату заворачивать в папиросную бумагу и прокладывать находки; использовать бумажные конверты и бескислотный картон; не упаковывать вместе предметы из разных материалов; в упаковках должна сохраняться циркуляция воздуха, за исключением мокрой упаковки или упаковки с силикагелем [Sease, 1994, 33-37]; - хранение: избегать флуктуаций влажности; оптимальная влажность для большинства материалов от 40 до 60%, приемлемая температура от 5 до 30 градусов [Sease, 1994, 37-38]; - специальные рекомендации по упаковке мокрых материалов [Sease, 1994, 38-40].
Кость	<ul style="list-style-type: none"> - Мыть в исключительных случаях, сушить в тени на воздухе; - Паковать преимущественно в полотняные мешочки; - засоленную кость хранить в сухих условиях с силикагелем; - Укрепление: Акрилоид В-72 от 3 до 5% для сухой кости; Акрисол WS24 от 2 до 4% или ПВА для мокрой кости; - Склейка: Акрилоид В-72 от 7 до 10% для сухой кости; Акрисол WS24 от 7 до 10% или ПВА для мокрой кости [Sease, 1994, 49-51];
Медные сплавы, свинец	<ul style="list-style-type: none"> - не тянуть из земли при нахождении, поднимать с помощью поддерживающих техник; - для подъема хрупких предметов использовать бэкинг на 10% раствор Акрилоида В-72; - допустима только сухая поверхностная очистка осыпающихся загрязнений и продуктов коррозии; - паковать все предметы отдельно в полистироловые коробки или в перфорированные полиэтиленовые пакеты [Sease, 1994, 57-58, 69-70].
Стекло	<ul style="list-style-type: none"> - не применять металлический инструмент при расчистке; - после подъема держать сухим в прохладном темном месте; - не расчищать самостоятельно, допустимо слегка протереть хлопковой тканью; - не погружать в воду, мыть только влажными тампонами; - паковать в жесткую упаковку, прокладывая бескислотной бумагой или вспененным полиэтиленом [Sease, 1994, 60-62].
Рог	<ul style="list-style-type: none"> - подъем с помощью поддерживающих техник; - перенос в перфорированном полиэтиленовом пакете, не держать на солнце; - только сухая деликатная очистка; - хранение при 45-40% влажности [Sease, 1994, 64-65].

Железо	<ul style="list-style-type: none"> - не тянуть из земли при нахождении, поднимать с помощью поддерживающих техник; - перемещать в бумажном конверте в жесткой упаковке; - не мыть, хранить сухим; - мокрый предмет сушить или хранить в растворе 2% гидроксида натрия; - упаковывать герметично с силикагелем [Sease, 1994, 65-66].
Кожа	<ul style="list-style-type: none"> - никогда не мыть сухую кожу, удалить грязь сухой мягкой кистью; - не пробовать размягчать кожу самостоятельно; - паковать в жесткую упаковку, прокладывая бескислотной бумагой или вспененным полиэтиленом; - хранить при влажности 40-50%; - никогда не сушить мокрую кожу; - хранить в герметично закрытой мокрой упаковке без кислорода; - для мокрой кожи нет подходящих фунгицидов [Sease, 1994, 70-71].
Керамика	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментированные сосуды поднимать целиком с помощью бандажинга и специальных техник подъема; - хрупкую сухую керамику укрепить 3-5% раствором Акрилоида В-72, мокрую керамику укрепить разбавленным ПВА - не клеить, не маркировать самостоятельно, сразу упаковывать в жесткую упаковку; - не всю керамику нужно мыть, часто достаточно деликатной сухой очистки; - обессоливание керамики, укрепление, склейку и восполнение утрат в поле может делать только реставратор; - удаление соляных корок с помощью соляной или азотной кислоты [Sease, 1994, 77-81].
Текстиль	<ul style="list-style-type: none"> - поднимать только с помощью специальных техник; - никогда не мыть сухой текстиль, не допускать каких-либо его контактов с водой; - мокрый текстиль держать мокрым и замороженным до лаборатории [Sease, 1994, 91-93].
Дерево	<ul style="list-style-type: none"> - поднимать только с помощью специальных техник; - сухое дерево держать сухим, никогда не мыть, удалить грязь сухой мягкой кистью; - хрупкую сухую древесину можно укрепить в раскопе 3-5% раствором Акрилоида В-72; - не обрабатывать дерево для радиоуглеродного анализа; - хранить в сухом месте и доставить к реставраторам как можно скорее; - мокрое дерево хранить мокрым и как можно скорее доставить реставратору; - поверхность мокрого дерева очень мягкая, руками и инструментом не трогать [Sease, 1994, 100-103].

2002. Мартынов, А.И., Шер Я.А. Методы археологического исследования. – М., 2002. – 239с.

Полевая лаборатория	<p>Перечисление инструментов, химреактивов и материалов для полевой лаборатории [Мартынов, Шер, 2002, с. 104-106].</p> <p>Выделяют три вида консервации: при расчистке, после извлечения из земли, в лабораторных условиях [Мартынов, Шер, с. 98].</p>
---------------------	--

Общие рекомендации	Разрушающиеся предметы желательно брать монолитом, пропитав обнаженные части консервирующим раствором [Мартынов, Шер, 2002, с. 98].
Органические находки	Нельзя оставлять открытыми, рекомендуется прикрывать бумагой или тканью, смоченными 10-15% водным раствором глицерина [Мартынов, Шер, 2002, с. 98]. Мокрые и влажные предметы хранить в сырости, сухие предметы хранить в сухих условиях [Мартынов, Шер, 2002, с. 100]. После механической очистки нанести 3-4 слоя закрепляющего раствора [Мартынов, Шер, 2002, с. 100].
Текстиль и кожа	Пропитать 30% раствором глицерина прямо в раскопе во время зачистки, накрыть тканью, пропитанной тем же раствором. Чистые и эластичные находки зажать между стекл [Мартынов, Шер, 2002, с. 99]. Пропитать водным раствором, завернуть в мокрую бумагу, потом в полиэтилен (Мартынов, Шер, 2002, с. 101).
Кость	Хрупкую кость закрепить, пропитав раствором акриловых смол в спирте [Мартынов, Шер, 2002, с. 99].
Керамика	Расслаивающуюся керамику закрепить, пропитав раствором акриловых смол в спирте [Мартынов, Шер, 2002, с. 99]. Вымыть сразу после извлечения из земли и медленно сушить [Мартынов, Шер, 2002, с. 101]. Керамику с росписью очищать всухую с особой осторожностью [Мартынов, Шер, 2002, с. 102]. Слабообожженную керамику осторожно очистить, просушить и покрыть закрепляющим раствором [Мартынов, Шер, 2002, с. 101]. Засоленную керамику очищать с помощью соляной кислоты [Мартынов, Шер, 2002, с. 101]. Описывается методика склеивания керамики без пропитки швов [Мартынов, Шер, 2002, с. 107].
Металлы	Разрушающееся железо закрепить, пропитав раствором акриловых смол в спирте [Мартынов, Шер, 2002, с. 99]. Рекомендуют очистить в полевой лаборатории [Мартынов, Шер, 2002, с. 101]. Полностью разрушенные предметы укреплять пропиткой и приклеивать к кусочку картона [Мартынов, Шер, 2002, с. 103]. Бронзовые предметы очищать твердой щеткой и покрывать расплавленным парафином [Мартынов, Шер, 2002, с. 103-104]. Обработка в 30% растворе муравьиной кислоты [Мартынов, Шер, 2002, с. 104]. Обработка 10% раствором бензотриазола [Мартынов, Шер, 2002, с. 104].
Дерево	Сохранять влажность, покрыв мокрой мешковиной и обернув сверху полиэтиленом закрепить, пропитав раствором акриловых смол в спирте [Мартынов, Шер, 2002, с. 99]. Берестяные грамоты размачивать в воде при температуре 60-80 градусов, после чего помещать между стеклами [Мартынов, Шер, 2002, с. 99]. Извлеченный из земли предмет покрыть гигроскопической бумагой и сбрызнуть 1% раствором фунгицида или 15% раствором глицерина, не позволять высохнуть, обернув полиэтиленом [Мартынов, Шер, 2002, с. 100]. Неразрушающееся дерево пропитать раствором из 10 частей воды, 1 части фунгицида, 30 частей карбонтетрахлорида, 59 частей этиленхлорида; помещать в раствор при 60 градусах и держать, пока не прекратится выделение пузырьков воздуха [Мартынов, Шер, 2002, с. 100].

Камень	Удаление кристаллического налета, промывка. Обессоливание в дистиллированной воде [Мартынов, Шер, 2002, с. 102]. Обессоливание в соляной кислоте [Мартынов, Шер, 2002, с. 103].
Стекло	Хранить в тени. Применять те же методы обработки, что и для керамики [Мартынов, Шер, 2002, с. 103].

2004. Неотложная консервация археологических памятников и организация передвижной реставрационной лаборатории (тезисы к семинару). – Сургут: Тезис, 2004. – 64 с.

Общие рекомендации	- просушка металлических находок на слое перед подъемом с помощью самодельных минижаровниц; дублирование на марлю перед подъемом: предварительная пропитка предмета 3 и 5% раствора ПБМА в ацетоне, проклейка марлей с помощью 7% ПБМА в ацетоне [Буршнева, 2004, 27-28]; - использование слабого раствора крахмала для укрепления сыпучего грунта при расчистке в раскопе [Буршнева, 2004, 29-30]; - помещение предмета сразу после извлечения из грунта в герметичный бокс с наполнением 98% азота, 2% кислорода и влажностью, близкой к той, что была в погребенных условиях [Минжулина, 2004, 39]; - для пораженной плесенью органики использовать катамин, катапин, превентол [Минжулина, 2004, 40];
Кожа	Первичная обработка – низкомолекулярным ПЭГ с добавлением спирта, потом высокомолекулярным ПЭГ, потом замедленная просушка между фильтровальной бумагой, с применением песчаных прессов и морозильной камеры, после просушки – обработать смазкой [Минжулина, 2004, 39-40].
Кость	Общая очистка сухим методом или водно-спиртовым раствором ПАВ со слабощелочной или нейтральной реакцией; после водно-спиртовой очистки немедленно обезводить в 3-х спиртовых или ацетоновых ваннах; для склейки применяют осетровый клей, или спиртовой раствор ПВБ, или ПБМА в ацетоне или этилацетате; для укрепления хрупкой кости используют слабые концентрации ПВБ, АК-45, Паралоид В-44 или В-72 [Минжулина, 2004, 40-41].
Железо	Создание жесткого чехла из бинтов, пропитанных парафином, для подъема из раскопа: на предмет положена мягкая бумага в качестве изолирующего слоя, на бумагу последовательно наложено 17 слоев парафиновых бинтов, сделано армирование [Окунева и др., 2004, 44-45].
Керамика	Укрепление фрагментов на слое после подсушивания 2%-ным спиртовым раствором ПВБ [Тропина, 2004, 48]. Обессоливание в дистиллированной воде, иногда с добавлением органических кислот [Рыжова, 2004, 14-15]. Не держать в воде для обессоливания, достаточно ограничиться промывкой [Юсупова, 2004, 12-13].

2007. Проблемы реставрации памятников культуры и искусства в музеях Урала. Материалы II регион. науч.-практич. конф., посвящ. 10-летию Эрмитажной школы реставрации. – Екатеринбург: Тезис, 2007. – 164 с.

Керамика	Подъем ослабленной и фрагментированной керамики с раскопа с помощью марлевых бандажей и крутого раствора крахмала [Борисова, 2007, 20-23].
----------	--

2010. Интеграция археологических и этнографических исследований. Сборник научных трудов. Ч.1. – Казань, Омск, 2010. – 468 с.

Кожа	<p>1) Для восстановления эластичности кожу пропитывают касторовым маслом (до ее окончательного высыхания), по мере впитывания наносится очередная порция масла. После достаточного насыщения маслом кожу крепят на доске или помещают под груз между двумя досками;</p> <p>2) Кожа вымачивается в 5% растворе поваренной соли, куда вводится глицерин до 50% объема раствора. Излишняя влага удаляется с поверхности, а глицерин остается в порах кожи. Либо кожу выдерживают в эмульсии, состоящей из 50 частей воды, 30 частей этилового спирта, 20 частей касторового масла и 4 частей тимола. Тимол предварительно растворяют в спирте. После этой операции кожу подсушивают и пропитывают копытным маслом.</p> <p>3) Кожаные фрагменты помещают на 12 часов в кювету с эмульсией из стружки косметического дегтярного мыла и антисептического мыла «Safeguard», взбитых в смеси этилового спирта (40%), дистиллированной воды (50%) и глицерина (10%). При этом достигается первичная пластификация кожи, размягчение ее окислированных жирующих компонентов, дезинфекция и переход гуминовых загрязнений из кожи в раствор.</p> <p>4) Данный способ консервации кожи относится к судебной медицине. Используется обработка кожи консервирующей смесью, содержащей диметилсульфоксид, глицерин, спирт 96°, формалин и дистиллированную воду, с заключением в пропитанную консервирующей смесью гигроскопическую ткань и водонепроницаемую пленку. Технический результат при практическом применении достигается путем сохранения всех необходимых для исследования параметров кожи и повреждения на ней.</p> <p>5) Восстановление эластичности кожи достигается путем помещения ее в формалин 39% (формальдегид) после чего коже необходимо дать просохнуть. После просушки находку необходимо тщательно обработать раствором касторового масла с глицерином в соотношении 1:1.</p> <p>6) Кожу обрабатывают специальным раствором (ледяная уксусная кислота (50 мл) + спирт (96%) (100 мл) + дистиллированная вода (500 мл). Если в наличии не имеется ледяной уксусной кислоты тогда можно использовать обычную уксусную кислоту (80%) [Тупицына, 2010, 48-49].</p>
------	---

2011. Muros V. Caring for Artifacts From the Field to the Lab: Packing and Storage of Archaeological Collections / Workshop on caring for archaeological materials. Taught section on packing of archaeological artifacts both on site and in storage. Mar 2011. Society for California Archaeology, Annual Meeting. – Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1421.4483> (дата обращения: 10.12.2025).

Общие рекомендации полевой обработке	<p>Не ставить предметы под прямые солнечные лучи, чтобы предотвратить образование конденсата; упаковывать предметы из разных материалов отдельно; не наполнять мешки слишком сильно; не класть тяжелые предметы поверх легких; планировать заранее, особенно если требуется специальная упаковка [Muros, 2011, sl.4].</p> <p><i>Общие принципы сушки:</i></p> <p>Сухой объект: сохранять сухим;</p> <p>Влажный объект: медленная сушка;</p> <p>Мокрый объект: неорганический объект медленно сушить, органический - сохранять мокрым [Muros, 2011, sl.5].</p>
--------------------------------------	---

	<p>Контейнеры для сухого хранения комплектовать десикаторами и датчиками влажности [Muros, 2011, sl.18].</p> <p>Контейнеры для влажного хранения комплектовать мокрой губкой, контейнеры должны быть запечатаны. В воду добавить этиловый спирт для защиты от плесени [Muros, 2011, sl.19].</p> <p>Для упаковки образцов для анализа проследить, чтобы материал упаковки не загрязнял образец, образец брать в перчатках [Muros, 2011, sl.22].</p> <p>ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ХРАНЕНИЯ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обеспечьте стабильные условия хранения с контролем факторов окружающей среды для конкретных материалов. • Поддерживайте стабильную относительную влажность при низких температурах. • Минимизируйте количество света, непосредственно воздействующего на коллекцию. • Используйте только архивные материалы. • Храните предметы в надежно зафиксированном состоянии, чтобы минимизировать их повреждение при обращении [Muros, 2011, sl.28]. <p>МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Инертные и стабильные материалы, обладающие хорошими долговременными свойствами старения. • Материалы, которые не выделяют газов и веществ, способных повредить артефакты. • Ознакомьтесь с типами инертных материалов и покупайте материалы, которые были протестированы (например, Oddy-test) на их долговременные свойства и стабильность [Muros, 2011, sl.29].
Керамика	<p><i>Если изделие влажное или сухое:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – медленно просушить, следить за кристаллизацией солей. – Керамика, обожженная при низкой температуре, становится хрупкой, когда она влажная. Осторожность при обращении с ней и ее просушке. – Остерегаться колебаний относительной влажности. <p><i>Если изделие пропитано водой/насыщено влагой:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Хранить в воде (деионизированной или водопроводной), пока ее не обработают реставраторы. – Длительное хранение в воде может способствовать росту плесени [Muros, 2011, sl.6].
Стекло и камень	<p><i>Влажность или сухость:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – То же, что и для керамики – Для стекла, выветренные или поврежденные поверхности реагируют на влажность, поэтому необходимо контролировать ее. Оптимальная влажность составляет 20-40%. <p><i>Влажность/пропитанность водой:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – То же, что и для керамики [Muros, 2011, sl.7].
Железо	<p><i>Влажность или сухость:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Хранить в сухом месте – Рекомендуются влажность для железа менее 12% – Также можно использовать бескислородную среду с осушителем <p><i>Влажность/пропитанность водой:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Хранить в воде (деионизированной или водопроводной) до передачи реставратору. pH раствора должен быть выше 8 для снижения скорости коррозии (с использованием щелочи, например, карбоната кальция).

	<p>– Длительное хранение в воде может способствовать росту плесени [Muros, 2011, sl.8].</p> <p>- Для хранения нестабилизированного железа влажность не должна превышать 12% [Muros, 2011, sl.26].</p>
Цветные металлы	<p><i>Влажность или сухость:</i></p> <p>– Хранить в сухом месте при уровне влажности менее 35%</p> <p><i>Влажность/пропитанность водой:</i></p> <p>– То же, что и для железа, за исключением свинца или других белых металлов.</p> <p>– Свинец до передачи в реставрацию хранить в водопроводной или деионизированной воде, поскольку карбонаты в растворе, могут спровоцировать коррозию [Muros, 2011, sl.9].</p> <p>- Для хранения цветных металлов до консервации влажность не должна превышать 35% [Muros, 2011, sl.26].</p>
Дерево	<p><i>Влажность или сухость:</i></p> <p>- медленно сушить, если влажное</p> <p>- поддерживать уровень влажности около 50%</p> <p><i>Влажность/пропитанность водой:</i></p> <p>- хранить до реставрации в деионизированной или водопроводной воде если найдено в пресной воде; в соляном растворе – если лежало в морской воде [Muros, 2011, sl.10].</p> <p>- Хранить при влажности не более 70%, чтобы не развивалась плесень [Muros, 2011, sl.26].</p>
Кожа, кость, рог, зубы	<p><i>Влажность или сухость:</i></p> <p>- Также, как с деревом</p> <p><i>Влажность/пропитанность водой:</i></p> <p>- Также, как с деревом [Muros, 2011, sl.11].</p>
Совмещенные материалы (металл и органика)	<p><i>Влажность или сухость:</i></p> <p>- найти компромисс между материалами. Если органика хорошей сохранности, хранить при низкой (около 30%) влажности, медленно высушивать</p> <p><i>Влажность/пропитанность водой:</i></p> <p>- хранить до реставрации в деионизированной или водопроводной воде</p> <p>- хранить в темном прохладном месте (холодильнике) чтобы избежать плесени [Muros, 2011, sl.12].</p>

2012. Глушкова Т.Н., Елкина А.К., Елкина И.И. Методика исследования археологического текстиля : научно-методическое пособие – Сургут : РИО СурГПУ, 2012. – 147 с.

Текстиль	<p>НЕ ДОПУСКАЕТСЯ: извлекать ткани из земли с усилиями; оставлять расчищенные фрагменты текстиля в раскопе открытыми даже на короткое время, недопустимо воздействие прямых солнечных лучей; укладывать находки в полиэтиленовые мешки и упаковывать в марлю или вату; обрабатывать образцы клеями, промывать водой [Глушкова и др., 2012, с.18].</p>
----------	--

2014. Алтынбеков К. Возрожденные сокровища Казахстана: опыт научной реставрации. – Алматы: Остров Крым, 2014. – 360 с.

Общие рекомендации	<p>- подъем захоронений большими блоками из замерзших курганов: методика и последовательность выполнения [Алтынбеков, 2014, с.20-27];</p>
--------------------	---

	- использование мягких полиэтиленовых мешочков с песком для фиксации предметов <i>in situ</i> перед созданием блока для подъема сухого захоронения [Алтынбеков, 2014, с.28-31];
--	---

2018. Стратегии жизнеобеспечения в каменном веке, прямые и косвенные свидетельства рыболовства и собирательства. Материалы междунар. конф., посвящ. 50-летию В. М. Лозовского. – СПб.: Институт истории материальной культуры РАН, 2018. – 266 с.

Дерево	1) Первоначальное освобождение находки от грунтовых загрязнений. 2) Подъем находки после необходимой фиксации <i>in situ</i> : нивелировки, фотосъемки, зарисовки. 3) Все отборы проб – до обработки антисептиком. В раскопе можно использовать 1-3% водный раствор Катамина АБ. 4) Не допускать испарения воды из состава древесины, особенно влажной. 5) Чтобы не началось коробление древесины, рекомендуется положить сверху мешочки с песком или другой легкий груз. 6) В зависимости от материала и состояния его сохранности, находки извлекаются на грунтовом блоке, с помощью гипсовых чехлов, или вынимаются из раскопа без дополнительных приспособлений [Васильева, 2018в, с.229-232].
--------	--

2018. Proceedings of the 13th ICOM-CC Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference: Florence 2016. / Ed. by: Emily Williams and Emma Hocker. – Morrisville: Lulu Enterprises – 2018. – 438 p.

Мокрое дерево	Контролируемая естественная сушка большемерных конструкций в естественных условиях. Сушка в собранном виде. в течение двух недель обрабатывали водными растворами ПЭГ-1500 и 4000, постепенно повышая концентрации. После обработки бревна были замотаны полиэтиленовой пленкой [Vasilyeva, 2018, p.312-313].
Растительные волокна	Промывка водой, обработка с помощью мягкой кисти 10% водным раствором ПЭГ-1500, укладка на плотный картон и оборачивание вместе с картоном в несколько слоев пищевой пленки (Vasilyeva, 2018, p.108-114).

2018. Музей №12. – М.: Издательский дом «Панорама», – 2018.

Кость	Очистка от загрязнений в воде с добавлением 0,1 % Катамина АБ. Затем изделия плотно оборачивались в несколько слоев микалентной ленты, чтобы предотвратить отслоение компактного вещества костной ткани во время сушки, и помещались среди фильтровальной (туалетной) бумаги в картонную коробку. Бумага и ленты периодически менялись. На последней стадии завершения сушки предметы находились на проветривании в тени без бумаги. Процесс сушки контролировался с помощью механических весов [Васильева, 2018 г, с.42].
-------	--

2020. «Музейные збдыткк»: материалы II Междунар. науч.-практич. конф. (Брест, 12–13 ноября 2020 г.) / Под ред. А. В Митюкова, Т. А Неклюдовой, И. В Зарецкой. – Брест: Брестский областной краеведческий музей, 2020. – 298 с.

Мокрое дерево	1) С помощью чистой воды удалить оставшиеся загрязнения и обработать 1-3% водным раствором Катамина АБ или другим антисептиком. 2) Упаковать в мокром виде, обеспечив при этом три важных условия: • защита от испарения воды;
---------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> защита от прямых солнечных лучей; защита от плесени [Васильева, 2020, с.263].
Войлок	<p>Фрагменты поднимались путем подведения пластиковых разделочных досок, обернутых пищевой пленкой, и после подъема доска вместе с предметом также обертывалась пищевой пленкой, чтобы предотвратить высыхание. В полевой лаборатории войлок промывался в емкостях с водой между пластиковыми пластинами с дырочками, вода менялась по мере необходимости, один из этапов промывки включал добавление 0,1 % Катамина АБ. Промывка продолжалась до тех пор, пока вода не оставалась прозрачной. После удаления загрязнений, фрагменты войлока были расправлены и высушены в нескольких слоях фильтровальной бумаги под прессом в виде мешочков с песком. Фильтровальная бумага периодически менялась. После сушки фрагменты войлока были уложены на картонную основу и упакованы с помощью микалентной бумаги [Васильева, 2020, с.261-262].</p>

2021. Археология евразийских степей. – 2021. – №6. – 443 с.

Кость	для влажной и мокрой кости можно сделать ферментативную очистку с помощью ватных палочек, смоченных слюной [Жмур, Мурзина, 2021, с.270].
-------	--

2023. Археологическое дерево: сборник статей науч. конфер. (Свияжск, 10-12 ноября 2021 г.) – Свияжск: Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Остров-град Свияжск», 2022. – 216 с.

Береста	<p>Пластификация в парах горячей воды, сушка с помощью грузиков в виде мешочков с песком [Васильева, 2022, с.51-53].</p> <p>Пластификация растворами ПЭГ-1500, 5,10 и 15% в смеси этиловый спирт с водой 20/80 по массе. Для замедления высыхания раствора предмет с двух сторон был проложен в несколько слоев медицинской марлевой тканью и сверху накрывался слоем полиэтилена с небольшим технологическим отверстием. Пропитка проводилась теплым раствором, нагретым до 40°C, методом распыления на предмет [Лазарева, 2022, с.127-128].</p>
---------	---

2023. Хранение и реставрация археологических предметов: сборник материалов Всеросс. науч.-практич. конфер. (Владимир, 14-15 сентября 2022 г.) – Владимир: Государственный Владимиро-Суздальский музей-заповедник, 2023. – 176 с.

Общие рекомендации	<ul style="list-style-type: none"> расчистка ослабленных материалов «с воздуха», не ступая в раскоп, сооружение платформ [Васильева, 2023, с.51]; создание навеса над раскопом для работы с органическими материалами [Васильева, 2023, с.52];
Металлы	<ul style="list-style-type: none"> просушка после извлечения: 1) равномерный замедленный нагрев артефактов при помощи импровизированных приспособлений, схожих по принципу действия с печью, нагрев около 95°C, не допускать воздействия на предмет открытого пламени; 2) погружение в этанол или ацетон, до 4 смен растворителя. помещение обезвоженного предмета в контейнер с высушенным силикагелем, проследив, чтобы силикагель не касался предмета, или поместить в вакуум с помощью бытового вакууматора [Аристов, 2023, с.6-8].
Дерево	<ul style="list-style-type: none"> сухое дерево, бревна: расчистка мягкими флейцами и обертывание полиэтиленовой пленкой, оставляя незакрытыми торцы для циркуляции воздуха (Васильева, 2023, 52);

	<p>- влажное дерево, доски пола: обработка 1% раствором Катамина АБ, упаковка между «сэндвич-панели», каждая из которых обернута полиэтиленовой пленкой [Васильева, 2023, с.55];</p> <p>- сухой деревянный инвентарь: легкая очистка сухими флейцами, упаковка в мягкие «дышащие» материалы для транспортировки (бумажные салфетки, микалентная бумага, крафт, картонные коробки); ослабленные участки укреплены 5% р-ром ПВБ в этаноле [Васильева, 2023, с.59-60].</p>
--	---

2023. Археология Евразийских степей. – 2023. – № 4. – 311 с.

Мокрое дерево	<p>- После удаления загрязнений детали были разложены в большие контейнеры по ярусам. На нижние ярусы выкладывались бревна венцов, выше – длинные доски пола, на самом верху – тонкие доски короба и пола. Контейнеры с уложенными деталями были залиты водой, воду в ваннах периодически заменяли и добавляли антисептик – 0,5% Катамина АБ. В самом техническом помещении температура воздуха не поднимается выше 20 градусов [Шмелев и др., 2023, с.45-46].</p> <p>- Упаковка находок в полиэтилен с помощью ручного вакуумного насоса в вакуумные пакеты с клапаном, которые предварительно заполняются гидрогелем [Кениг, Симкин, 2020, с.121].</p>
Обугленное дерево	<p>Очищение сухой кистью от несвязанных грунтовых загрязнений, более стойкие загрязнения удалялись промывкой в спиртовой ванне и с кисти. Консервация поэтапно сначала в 3% растворе Paraloid B-72 в этаноле, затем в 5% растворе в том же растворителе. Время набора консерванта – 17-20 часов, просушка – 24 часа замедленно, «под колпаком» [Пайзерова, Швец, 2023, с.126].</p>

