

оригинальная статья

Опыт стабилизации и консервации археологических находок из железа из собрания Института истории НАН Беларуси

Костюкевич Анастасия Владимировна

Институт истории Национальной академии наук Беларуси, Республика Беларусь, Минск

kostukevith@yandex.ru

Поступила в редакцию 03.02.2022. Принята после рецензирования 16.05.2022. Принята в печать 30.05.2022.

Аннотация: В фондах Института истории Национальной академии наук Беларуси хранится огромное количество археологических коллекций, собранных как при плановых, так и при спасательных раскопках на территории республики. Хранилища Института пополняются уже почти столетие, и с каждым годом количество предметов растет. Значительную часть этих собраний составляют железные изделия различного назначения. До недавнего времени особенно остро в Институте истории стояла проблема стабилизации, консервации и реставрации этих изделий, что привело к сильным повреждениям и утрате некоторых из них. Поэтому создание в конце 2019 г. экспериментальной лаборатории стабилизации и консервации археологического железа на базе отдела сохранения и использования археологического наследия стало весьма своевременным и необходимым шагом. Основным методом стабилизации археологического железа, применяемым в условиях указанной лаборатории, является обработка изделий в растворе щелочного сульфита при воздействии ультразвука. Данная методика дает возможность существенно замедлить процессы активной коррозии, протекающей в предмете. За последние два года более 200 предметов из железа подверглись полному циклу стабилизации и консервации. На данный момент одна половина этих изделий сохраняется в фондохранилищах Института истории, а вторая выставлена на археологической научно-музейной экспозиции этого же научного учреждения. Таким образом, реставрация металлических изделий сохраняет их для последующего изучения, существенно повышает интерпретируемость изделий, способствует их введению в научный оборот, возвращает предметам экспозиционный вид, что позволяет экспонировать их как на стационарных, так и на выездных выставках, что весьма содействует популяризации белорусской археологической науки. Основной задачей данной статьи является отражение деятельности экспериментальной лаборатории стабилизации и консервации археологических предметов из железа, а целью – привлечение к сотрудничеству российских коллег.

Ключевые слова: археология, стабилизация, консервация, реставрация, железные изделия, экспозиция

Цитирование: Костюкевич А. В. Опыт стабилизации и консервации археологических находок из железа из собрания Института истории НАН Беларуси. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2022. Т. 24. № 5. С. 541–548. <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2022-24-5-541-548>

full article

Stabilization and Conservation of Iron Objects in the Collections of the Institute of History, National Academy of Sciences of Belarus

Anastasiya V. Kostyukevich

Institute of History, National Academy of Sciences of Belarus, Republic of Belarus, Minsk

kostukevith@yandex.ru

Received 3 Feb 2022. Accepted after peer review 16 May 2022. Accepted for publication 30 May 2022.

Abstract: The Institute of History of the National Academy of Sciences of Belarus possesses a century-old repository of archaeological artefacts obtained during planned and rescue excavations. Iron items are a true gem of this collection. Until recently, stabilization, conservation, and restoration of iron artefacts remained a relevant problem, a lot of items being lost to corrosion. The experimental laboratory for stabilization and conservation of archaeological iron, which appeared in 2019, stabilizes iron artefacts by treating them with thin alkaline sulfite solution under ultrasound. This method is extremely effective against active corrosion. More than 200 iron objects have already undergone a full cycle of conservation. Half of them is deposited in the repositories of the Institute of History, and the other half is exhibited at its archaeological scientific museum. Restoration preserves metal objects for research, increases their interpretability, and introduces them into scientific circulation. Their appearance being restored, iron artefacts can be exhibited both at stationary and traveling exhibitions, thus popularizing the domestic archaeology and encouraging cooperation with Russian historians.

Keywords: archeology, stabilization, conservation, restoration, iron objects, exhibition

Citation: Kostyukevich A. V. Stabilization and Conservation of Iron Objects in the Collections of the Institute of History, National Academy of Sciences of Belarus. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2022, 24(5): 541–548. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2022-24-5-541-548>

Введение

Реставрация археологического железа – новое, перспективное и интересное направление в белорусской археологии. В фондах Института истории Национальной академии наук (НАН) Беларуси хранится огромное количество археологических коллекций, собранных как при плановых, так и при спасательных раскопках. Хранилища Института истории пополняются уже почти столетие, и с каждым годом их объем растет. Значительную часть этих собраний составляют железные предметы различного назначения – это и вооружение, и детали костюма с украшениями, и многочисленные предметы бытового назначения. К сожалению, до 2019 г. железные изделия, хранящиеся в запасниках, никак не консервировались (за исключением нескольких самостоятельных попыток сотрудников), что привело к повреждениям и даже утрате ряда археологических памятников.

С конца 2019 г. в отделе сохранения и использования археологического наследия Института истории функционирует экспериментальная лаборатория консервации и стабилизации изделий из железа. С начала 2020 г. по сегодняшний день через нее прошло более 200 предметов, некоторые из которых стали настоящим украшением археологической научной экспозиции при Институте истории, который, хоть и не является музеем в полном значении этого слова, ведет активную экскурсионную, просветительскую и педагогическую деятельность.

Процесс стабилизации и консервации археологического железа трудоемок, кропотлив, требует больших затрат и специального оборудования. Но его не зря называют «вторыми раскопками» – под массивными наростами, деформирующими и делающими неузнаваемым предмет, скрываются удивительные вещи – серебряная инкрустация на шпоре или поясной пряжке, позолота на гарде скифского акинака; а порой из бесформенного комка освобождается тонкая каменная стрела, фрагмент кольчуги, маленький нож или застёжка-фибула.

Необходимы огромное терпение и максимальная сосредоточенность, чтобы под напластованиями выявить и расчистить оригинальную поверхность предмета. Расчистка ведется как вручную, при помощи скальпелей и жестких щетинных кистей, так и при помощи гравера с различными насадками – от стальных круглых щеток до алмазных и твердосплавных боров. Этот процесс не терпит спешки или небрежности – в противном случае предмет может быть утрачен.

В последнее время ведущими реставрационными лабораториями (Государственный Эрмитаж, Казанский (Приволжский) федеральный университет) для стабилизации и консервации металлических изделий применяется

обработка при помощи ультразвука в растворе щелочного сульфита. Использование специальных ультразвуковых ванн помогает сократить процесс стабилизации в растворе сульфита, растягивающийся на месяцы, до одного рабочего дня. После стабилизации предметы многократно промываются в дистиллированной воде под воздействием ультразвука, после чего тщательно просушиваются и тестируются в специальной влажной камере на предмет активной коррозии. В случае положительного результата теста процесс стабилизации, промывок и тестирования повторяется до отрицательного результата.

Далее изделия подвергаются длительной просушке, пропитке специальными растворами – ингибиторами коррозии, а после консервируются при помощи полимеров. Затем, в случае необходимости, проводится восполнение утрат путем моделирования фрагментов предмета из полимерной мастики, окрашенной натуральными пигментами в тон изделия. Последним штрихом является матирование поверхности особой восковой композицией, которая защищает изделие от агрессивных факторов воздействия окружающей среды и выравнивает тон поверхности экспоната.

Все вышеуказанные этапы являются обратимыми. Это нужно для того, чтобы впоследствии, если возникнет необходимость, без особых затруднений провести повторную реставрацию предмета.

Говоря о реставрации археологического железа, необходимо отметить, что значительную опасность для железных изделий представляет кустарная «реставрация» местными «умельцами», не отдающими отчета в выборе материалов, последовательности этапов цикла стабилизации и консервации и методах обработки изделий. Особенно популярный у любителей метод электролиза ни в коем случае не может быть применен к археологическому материалу ввиду его силы воздействия на предмет. Зачастую такие непозволительные эксперименты заканчиваются сильными повреждениями, разрушением, а порой и утратой изделий. Реставрировать экспонаты, подвергшиеся подобной «чистке», весьма затруднительно.

В данной работе хотелось бы показать наиболее интересные экспонаты из собраний Института истории – как старые, так и новые, поступившие на хранение в последние годы. Все эти предметы прошли полный цикл стабилизации и консервации. Некоторые нюансы (к примеру, размер изделий и соответственно иной метод стабилизации, хрупкость и т. п.) будут описаны непосредственно в разделе статьи, посвященном археологическому материалу.

Методика стабилизации и консервации

Все реставрационные работы проводились по методике, подробно описанной С. Г. Буршневой, художником-реставратором высшей категории, ведущим специалистом Государственного Эрмитажа, и ее коллегами [1–4].

Работа велась с партиями изделий, на которые готовилась соответствующая документация: подробное словесное описание каждого предмета; фотофиксация его до мероприятий по стабилизации и консервации, в процессе и после полного цикла реставрации; описание этапов, инструментов, материалов и манипуляций, производимых над изделиями. Со всеми предметами можно ознакомиться в фондах и на археологической научной экспозиции Института истории НАН Беларуси.

Главным бичом археологического железа является активная коррозия [5]. Ей подвержены как предметы, находящиеся в погребенных условиях и только что извлеченные из оных в ходе земляных работ, так и предметы, уже подвергавшиеся циклу реставрационных мероприятий. Такую коррозию в литературе называют рецидивной [3, с. 139].

Предмет можно назвать стабилизированным лишь после того, как из него вымыто максимальное количество хлорид-анионов [3, с. 140]. Для этого проводится цикл мероприятий, основным назначением которых является активное вымывание хлоридов и последующее «запечатывание» пор предмета для предотвращения проявлений рецидивной коррозии.

Стабилизация предметов включала в себя несколько этапов:

1. Первичная очистка – как ручная, при помощи щетинных кистей, скальпелей и этанола, так и механическая, осуществляемая посредством обработки предметов бормашинной со щетками из высокоуглеродистой стали. В случае отслоения минеральных корок, последние укрепляются при помощи специальных профилактических клеек-бандажей, наносимых при помощи 5 % раствора Паралоида.
2. Обработка в растворе щелочного сульфита ($c(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,5 \text{ моль/л}$; $c(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ моль/л}$) в ультразвуковом поле в течение 45 мин. Воздействие ультразвука усиливает восстановительные свойства щелочного сульфита и способствует процессу дегазации раствора, благодаря чему увеличивается проникающая способность сульфита [6].
3. Промывка изделий (как с использованием щеток в проточной воде, так и в ванне при помощи ультразвука). Всего было проведено 10 циклов по 10 минут.
4. Сушка изделий в сухожаровом шкафу.
5. Тестирование изделий на предмет проявлений активной коррозии во влажной камере в течение 2–3 суток. При проявлении признаков активной коррозии цикл стабилизации и отмывок повторялся.
6. Ингибирование предметов 5 % раствором танина.
7. Консервация 5 % раствором Паралоида Б72.

8. Нанесение восковой композиции с натуральными пигментами для матирования поверхности и при необходимости выравнивания тона изделия. Располировка восковой композиции недопустимо, т. к. оно придает металлическим изделиям неестественный пластилиновый вид.

Для всех экспонатов применялся данный алгоритм мероприятий. Индивидуальные случаи оговорены ниже.

На данный момент предметы в течение двух лет находятся на обновленной экспозиции и в хранилищах Института истории и раз в шесть месяцев подвергаются осмотру. На сегодняшний день признаков активной коррозии не выявлено.

Вещевой материал

Вооружение

• Мечи-акинаки

На территории Беларуси эти предметы очень редки. В официальной литературе известны сведения лишь о двух подобных находках. В 2006 г. на песчаной дюне близ Асаревичей (Брагинский район Гомельской области) были найдены два таких изделия, интерпретированных белорусским исследователем М. И. Лошенковым как кинжал и меч [7, с. 172, рис. 55:4, с. 174, рис. 56]. Оба предмета являются случайными находками и обладают меньшей информативностью, нежели материал, полученный в ходе раскопок, однако заслуживают внимания исследователей и музейных работников. На данный момент реставрационные мероприятия были проведены с одним из предметов (второй, интерпретированный как кинжал, находится в процессе).

Акинак был выкован из единой длинной заготовки, к которой при помощи кузнечной сварки крепилось почковидное перекрестие, отделяющее лезвие от рукояти. Трудно сказать, какой вид имело навершие, можно лишь предположить, что оно имело стандартную антенную форму, характерную для подобного типа изделий. Данный акинак имеет аналогии на Украине (Ораное, Иванковский район Киевской области) [7, с. 175]. Изделие относится ко второму отделу типа скифских и может быть датировано концом VI–V вв. до н. э. [8, с. 53–54, 85].

По сведениям М. И. Лошенкова, длина меча составляла 44 см, однако на реставрацию предмет попал сильно поврежденным, и его размер составлял уже всего 31,8 см. Изделие было частично минерализовано. Клинок и рукоять были покрыты коррозионными язвами, заполненными рыже-бурыми порошкообразными коррозионными образованиями. При первичной очистке изделия выяснилось, что на гарде и навершии сохранились небольшие фрагменты декорирования желтым металлом по типу золочения (рис. 1а).

Ввиду большого размера и несоответствия габаритам оборудования предмет не проходил ультразвуковую обработку и после первичной расчистки три месяца находился в растворе щелочного сульфита в герметично закрытом контейнере при комнатной температуре. Небольшие фрагменты декора были изолированы от воздействия щелочного

сульфита при помощи воска. После промывки дистиллированной водой предмет был просушен и помещен во влажную камеру на двое суток. Тестирование выявило очаги активной коррозии. После акинак вновь был подвергнут обработке щелочным сульфитом в течение месяца с ежедневным подогреванием раствора до 60 °С и последующими интенсивными промывками в воде. Признаков активной коррозии в ходе тестирования выявлено не было. После предмет подвергся ингибированию 5 % спиртовым раствором танина, а после просушки – 5 % раствором Паралоида Б72 на ацетоне и ксилоле. После просушки в суходжаровом шкафу при помощи мастики было выполнено восполнение утрат лезвия и эфеса. По окончании работ и просушки акинак был покрыт восковой композицией (рис. 1b). Изделие многократно экспонировалось на выездных выставках и многочисленных научных мероприятиях, что привело к возникновению двух микроочагов активной коррозии на лезвии и рукояти. На данный момент предмет «пролечен» и находится на экспозиции с обязательным наблюдением раз в месяц.

• Боевые топоры

На данный момент цикл мероприятий по стабилизации и консервации прошли 10 боевых топоров, выявленных в ходе археологических исследований на различных памятниках – как из культурного слоя городов (Полоцк, Минск), так и из погребальных инвентарей (Прилуки Минского района Минской области, Гольшаны Ошмянского района Гродненской области).

В 2019 г. на территории Верхнего замка в Полоцке начались масштабные строительные работы, сопровождаемые спасательными раскопками и археологическим надзором. В ходе работ был выявлен обширный археологический материал X–XIX вв. В данной статье рассмотрена одна из находок – боевой топор, поступивший в Институт истории в начале февраля 2020 г. (рис. 2a). Данное изделие принадлежит к типу IV по А. Н. Кирпичникову и твердо датируется XI–XII вв., что не противоречит контексту самой находки [9, с. 29, рис. 6; 10]. Топоры подобного типа широко распространены по территории всей Древней Руси, выявлены как в культурном слое, так и в курганных

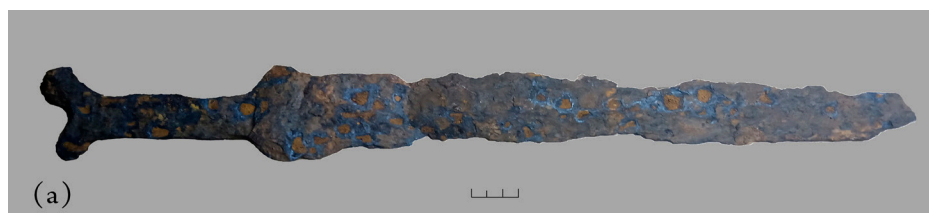


Рис. 1. Скифский акинак. V в. до н. э. Асаревичи, Брагинский район, Гомельская область. Случайная находка. Фото до (a) и после (b) реставрации
Fig. 1. Scythian sword, V century BC (Asarevichy, Bragin district, Gomel region), a random find: before (a) and after (b) restoration

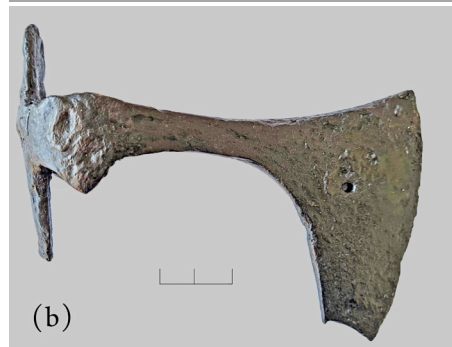


Рис. 2. Боевой топор. XII в. Полоцк. Раскопки И. В. Магалинского, работы П. М. Кенько. Фото до (a) и после (b) реставрации, экспозиционный вид (c)
Fig. 2. Battle ax, XII century AD (Polotsk), excavated by I. V. Magalinsky, restored by P. M. Kenko: before (a) and after (b) restoration, exhibition view (c)

древностях [9, с. 36]. Кроме древнерусской территории подобные изделия выявлены в Волжской Булгарии, Скандинавии, Польше и Прибалтике [9, с. 37].

Указанный предмет долгое время находился в слое с высокой влажностью и содержанием органических соединений, вследствие чего был покрыт толстой коркой вивианита голубоватого цвета мощностью 0,5–0,9 см. Следует отметить, что поверхность изделий, происходящих из «мокрых» раскопов и покрытых вивианитом, обычно хорошо сохраняется. Данный предмет не был тому исключением – на поверхности отсутствовали коррозионные язвы и другие повреждения. Признаки декора на поверхности выявлены не были. Единственным дефектом предмета являлась утрата верхнего упора. Изделие было подвергнуто стандартной процедуре стабилизации и консервации, описанной выше. Чтобы предмет обрел законченный экспозиционный вид, при помощи полимерной мастики, окрашенной натуральными пигментами, был восстановлен верхний упор. Также для топора была выточена рукоять по образцам аналогичных археологических находок (рис. 2b, 2c). На данный момент состояние экспоната хорошее, за два года и несколько десятков выездных выставок предмет не показал ни одного признака активной коррозии.

Снаряжение всадника и верхового коня

• Шпоры

В 2013 г. завершилось строительство второй кольцевой автодороги вокруг Минска (МКАД-2). В ходе охранных работ, которые велись на месте средневековых славянских поселений Бовбли и Василевщина под руководством специалиста из Института истории НАН Беларуси А. В. Войтеховича был выявлен богатый археологический материал XI–XII вв., позволяющий представить общую картину жизни средневекового поселения [11, с. 34].

Особого внимания заслуживает пара шпор, найденная на селище Василевщина (рис. 3a). Согласно А. Н. Кирпичникову, данные шпоры принадлежат общему типу I, шип типа А, петли типа 2 [12, с. 62–64]. Подобные шпоры имеют широкие аналогии в древнерусских городах и датируются XI–XII вв. [12, с. 64; 7, с. 205, рис. 69:1].

Обе шпоры подверглись частичной минерализации и были полностью покрыты потрескавшимися карбонатными корками мощностью 3–4 мм, однако металлическое ядро хорошо определялось магнитом. На дуге одной из шпор был отмечен массивный коррозионный нарост длиной 4 см и толщиной 2 см.

Указанные изделия подверглись первичной расчистке, в ходе которой выяснилось, что обе шпоры имели инкрустацию в виде гвоздиков из светлого сплава. Подобный декор был характерен для восточноевропейских шпор [12, с. 63]. Согласно А. Н. Кирпичникову, данная особенность может указывать на местный характер изготовления изделий. Это предположение может быть подтверждено тем, что на территории Василевщины в эпоху Средневековья существовало свое кузнечное производство

и выплавка железа [11, с. 36]. Вполне вероятно, что данные шпоры являлись продукцией местных мастерских.

Около 70–80 % инкрустации не сохранилось. Для защиты оставшихся элементов декора была применена их изоляция микрокристаллическим воском, после чего предметы подверглись обработке. После указанных выше мероприятий на одной из шпор при помощи серебряной потали была восстановлена инкрустация (рис. 3b).

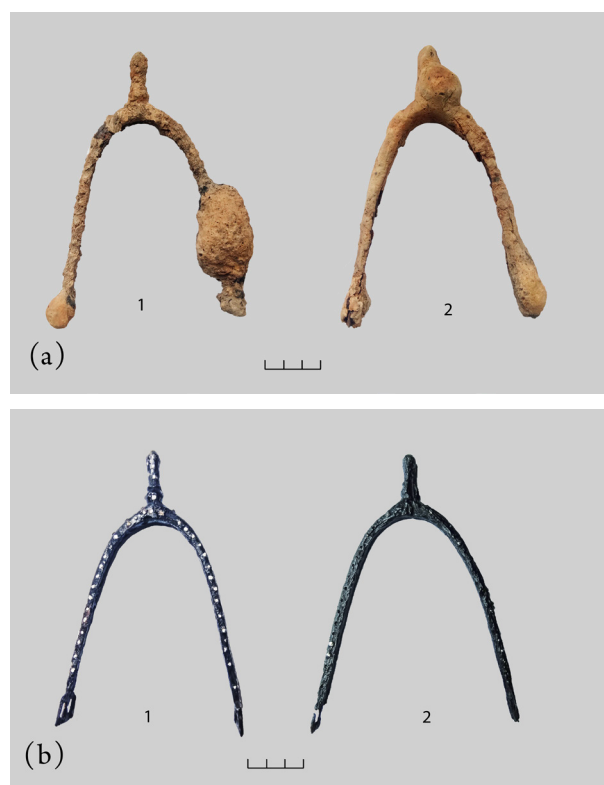


Рис. 3. Шпоры. XII в. Василевщина (Минский район, Минская область). Раскопки А. В. Войтеховича. Фото до (a) и после (b) реставрации
Fig. 3. Spurs, XII century AD (Vasilevshchina, Minsk district, Minsk region), excavated by A. Voitechovitch: before (a) and after (b) restoration

Детали костюма

• Фибулы

Данные универсальные застёжки в большом количестве находят на всех памятниках при всех видах работ. Проиллюстрировать процесс реставрации подобного предмета костюма можно на примере подкововидной фибулы со спиралевидными концами, найденной в ходе охранных работ в культурном слое Новогрудка П. М. Кенько (рис. 4). Предметы такого рода составляют самый большой отдел среди других отделов фибул [13, с. 151]. Данное изделие, учитывая его морфологию (утоначающаяся к концам дуга и укороченная игла), может быть датировано XII–XIII вв. и имеет широкие и многочисленные аналогии на территории Руси и за ее пределами [13, с. 152].

Изделие было выявлено в 2013 г. и более шести лет находилось на хранении у исследователя. За это время предмет подвергся постраскопочной коррозии и был сильно ею поврежден. Изделие представляло собой бесформенный абрис, лишь общими чертами напоминающий застёжку-фибулу (рис. 4а). По завершении полного цикла реставрационных мероприятий изделие обрело законченный экспозиционный вид (рис. 4б). За два года экспонирования признаки активной коррозии выявлены не были.

Предметы бытового назначения

В фондах научной археологической экспозиции данных находок значительно меньше, нежели единиц вооружения или деталей костюма, поэтому уместно указать наиболее выдающиеся из них.

• Писало (стилуc)

В 2018 г. в Гродно проводились широкие строительные работы на территории Нового замка. Держателем открытого листа являлся И. В. Спирина, непосредственный археологический надзор на двух траншеях в течение двух недель проводился автором статьи.

Данное писало было выявлено под углом постройки из плинфы на глубине около 2,5 м. Выдвигались предположения, что это остатки культового сооружения,

но на данный момент фрагменты стен законсервированы и засыпаны. Изделие было обнаружено автором публикации при расчистке угла постройки из плинфы, выявленной в диагностическом шурфе (рис. 5а).

Данное изделие принадлежит к типу 3-а по Б. Б. Овчинниковой [14, с. 48–49]. Подобные изделия датируются концом XI – началом XII в. Предмет имеет многочисленные полные аналогии в Киеве [14, с. 49]. Изделие подверглось полному циклу реставрации и на данный момент хранится в Институте истории у держателя листа И. В. Спирина (рис. 5б).

• Серп

Указанный предмет происходит из раскопок курганного могильника в окрестностях Минска, произведенных Г. В. Штыховым в 1970-х гг. Изделие было очень сильно повреждено, смонтировано на картон при помощи клея «Момент», не прошло процедуру стабилизации и консервации, вследствие чего в течение многих лет подвергалось воздействию активной коррозии (рис. 6а).

В ходе реставрационных мероприятий фрагментированный серп был отделен от картонной подложки, очищен от остатков клея, проведен через весь цикл консервации и стабилизации, законсервирован, а впоследствии склеен и покрыт восковой композицией (рис. 6б). Изделие экспонируется в музее Института истории (рис. 6с).



Рис. 4. Фибула. XII в. Новогрудок. Раскопки П. М. Кенько. Фото до (а) и после (б) реставрации
Fig. 4. Brooch, XII century AD (Novogrudok), excavated by P. M. Kenko: before (a) and after (b) restoration

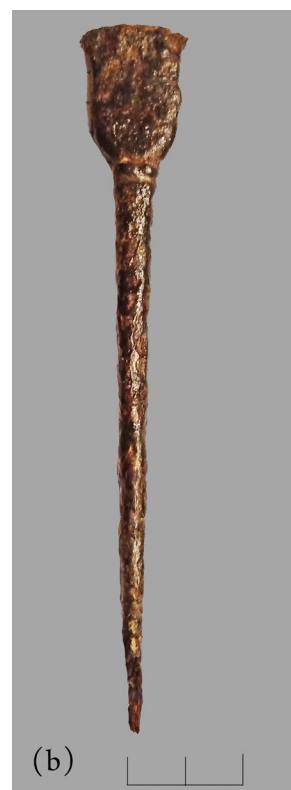


Рис. 5. Стилус. XII–XIII вв. Гродно. Раскопки И. В. Спирина, работы А. В. Костюкевич. Фото до (а) и после (б) реставрации
Fig. 5. Stylus, XII–XIII centuries AD (Grodno), excavated by I. V. Spirin, restored by A. V. Kostsiykevich: before (a) and after (b) restoration

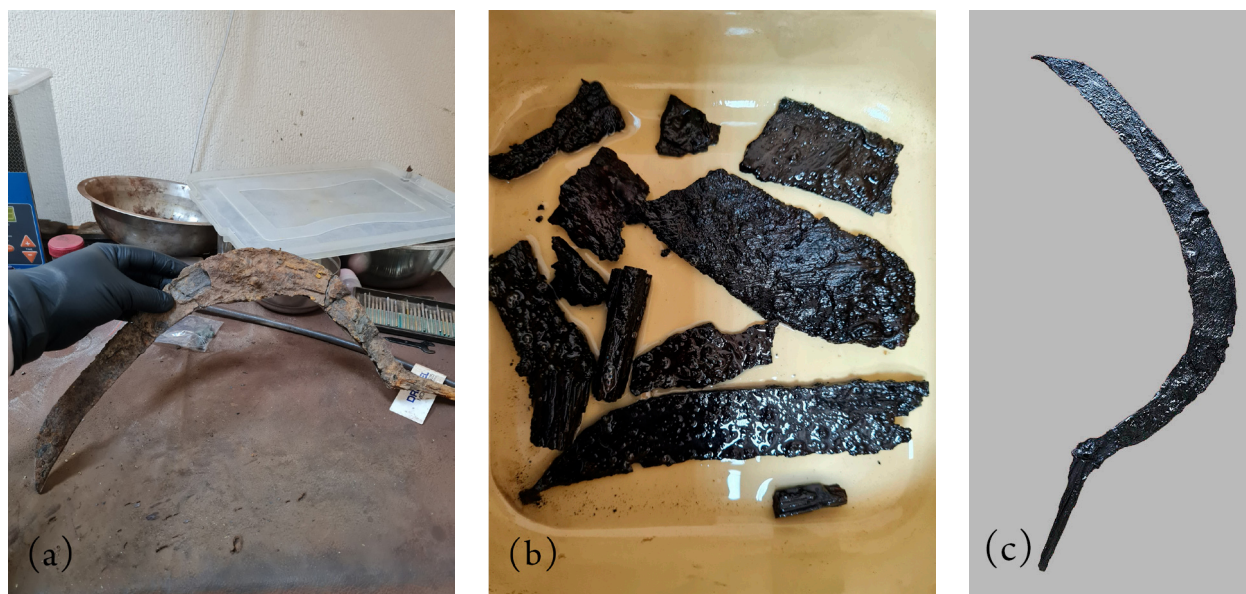


Рис. 6. Серп. XI–XII вв. Раскопки Г. В. Штыхова. Фото до (а), в процессе (б) и после (с) реставрации
Fig. 6. Sickle, XI–XII centuries AD, excavated by G. V. Shtykhov: before (a), during (b), and after restoration

Заключение

Описанные в статье изделия – единицы из значительного количества предметов, прошедших полный цикл стабилизации и консервации за несколько месяцев в экспериментальной лаборатории стабилизации и консервации археологического железа при отделе сохранения и использования археологического наследия Института истории НАН Беларуси. Всего за время существования лаборатории было отреставрировано более 200 железных изделий – как из фондохранилищ, так и с археологической научной экспозиции Института истории НАН Беларуси. В данном случае обновление и реставрация состава научной экспозиции является важным и ответственным шагом, т. к. она является центром научной и общественной жизни Института истории.

Благодаря активному внедрению реставрационных технологий значительно повышается точность интерпретирования изделий из железа – записанные в отчетах как «предмет железный» после реставрации они становятся тем, чем были несколько столетий назад – фибулой, пряжкой, стрелой, миниатюрным ножом, ключом или замком. Это позволяет совершенно по-новому взглянуть как на производство железных изделий на территории Беларуси, их ассортимент, так и на импорт и торговые связи с иными регионами. Соответственно, увеличивается количество единиц, вводимых в научный оборот, и повышается качество дальнейших исследований.

Очень важен аспект сохранения археологических коллекций для будущих поколений исследователей. Стабилизация и консервация археологического железа успешно справляется с этой задачей – в стабилизированных предметах

максимально возможно замедлены процессы активной коррозии, что позволяет изделиям долгое время храниться в фондах без последствий (при соблюдении должного температурно-влажностного режима) и задействоваться для новых исследований. Здесь также нужно отметить, что все материалы, используемые в процессе реставрации экспонатов, являются обратимыми и в случае необходимости в будущем могут быть удалены с предметов для проведения новых реставрационных мероприятий.

Нельзя оставить без внимания и то, что железные предметы, прошедшие процедуру стабилизации и консервации с последующим восстановлением утраченных элементов, обретают экспозиционный вид. Благодаря этому они могут выставляться как в музеях, так и на выездных выставках. Подобная деятельность способствует популяризации науки и исторической грамотности населения.

Конфликт интересов: Автор заявил об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и / или публикации данной статьи.

Conflict of interests: The author declared no potential conflict of interests regarding the research, authorship, and / or publication of this article.

Благодарности: Статья подготовлена по материалам доклада на Международной научной конференции «Музей и наука». Кемерово, 11 ноября 2021 г.

Acknowledgment: The article is based on the report presented at the International Scientific Conference Museum and Science, Kemerovo, November 11, 2021.

Литература

1. Буршнева С. Г. Опыт применения профпроклеек при реставрации археологического железа. *VII Грабарёвские чтения: Междунар. науч. конф. (22–24 октября 2008 г.)*. М.: Сканрус, 2010. С. 414–418. [Burshneva S. G. Prophylactic bandages in the restoration of archaeological iron. *VII Grabarev Readings: Proc. Intern. Sci. Conf., 22–24 Oct 2008. Moscow: Skanrus, 2010, 414–418. (In Russ.)*]
2. Буршнева С. Г., Смирнова Н. В. О сохранности археологического железа и дальнейшем развитии метода щелочного сульфита. *Реставрация и исследование памятников культуры Русского Севера: Междунар. науч. конф. (Вологда, 10–12 ноября 2010 г.)*. Вологда: Арника, 2011. С. 220–232. [Burshneva S. G., Smirnova N. V. Preservation of archaeological iron and the further development of the alkaline sulfite method. *Restoration and research of cultural monuments of the Russian North: Intern. Sci. Conf., Vologda, 10–12 Nov 2010. Vologda: Arnika, 2011, 220–232. (In Russ.)*]
3. 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: III науч.-практ. конф., посв. 15-летию Эрмитажной школы реставрации. (Екатеринбург, 1 января – 31 декабря 2012 г.)*. Екатеринбург: Тезис, 2012. С. 139–146. [Burshneva S. G., Kuznetsova O. B., Smirnova N. V. Research and testing of ultrasound method for stabilizing iron archaeological objects. *Restoration of monuments of culture and art: III Sci.-Prac. Conf., dedicated to the 15th Anniversary of the Hermitage School of Restoration, Ekaterinburg, 1 Jan – 31 Dec 2012. Ekaterinburg: Tezis, 2012, 139–146. (In Russ.)*] EDN: ZXGETR
4. Буршнева С. Г. Реставрация археологических и этнографических предметов из железа. Казань: КФУ, 2019. 88 с. [Burshneva S. G. *Restoration of archaeological and ethnographic iron items*. Kazan: KFU, 2019, 88. (In Russ.)]
5. Буршнева С. Г., Сенаторова О. Ю. Активная коррозия музейных предметов из металла и методы ее диагностирования. *Археология Евразийских степей*. 2021. № 6. С. 242–253. [Burshneva S. G., Senatorova O. Yu. Active corrosion of museum metal objects and its diagnostic. *Arheologiya Evraziiskikh stepei*, 2021, (6): 242–253. (In Russ.)] <https://doi.org/10.24852/2587-6112.2021.6.242.253>
6. 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. С. 223–235. [Burshneva S. G., Kuznetsova O. B., Smirnova N. V., Voropay L. M. Experience of ultrasonic use to stabilization archaeological iron artifacts with active corrosion. *Povolzhskaya arheologiya*, 2020, (4): 223–235. (In Russ.)] <https://doi.org/10.24852/pa2020.4.34.223.235>
7. Лошенко М. И. Городища милоградской культуры на территории Беларуси. Мн.: МФЦП, 2011. 408 с. [Loshenkov M. I. *Hill-forts of the Milograd culture in Belarus*. Minsk: MCPF, 2011, 408. (In Russ.)] EDN: QPVTFN
8. Мелюкова А. И. Вооружение скифов. М.: Наука, 1964. 91 с. [Melyukova A. I. *Scythian weaponry*. Moscow: Nauka, 1964, 91. (In Russ.)] EDN: LYCIEP
9. Кирпичников А. Н. Древнерусское оружие. Вып. 2. Копья, сулицы, боевые топоры, булавы, кистени IX–XIII вв. М.-Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1966. 147 с. [Kirpichnikov A. N. *Old Russian weapons: spears, battle axes, maces, and flails of the IX–XIII centuries*. Moscow-Leningrad. Nauka. Leningr. otd-e, 1966, 147. (In Russ.)] EDN: TQFMEX
10. Костюкевич А. В., Магалинский И. В. Опыт стабилизации и консервации боевого топора, найденного при охранных исследованиях Полоцка. *Беларускае Падзвінне: вопыт, метадыка і вынікі палявых і міждысцыплінарных даследаванняў*: зб. арт. V міжнар. навук. канф. (Полацк, 15–16 крас. 2021 г.) Наваполацк: Полац. дзярж. ун-т, 2021. С. 32–34. [Kostyukevich A. V., Magalinski I. V. The experience of stabilization and conservation of a battle axe from saving archeological researches in Polotsk. *Belarusian Calling: experience, methodology, and results of field and interdisciplinary research: Proc. Sci.-Prac. Conf., Polotsk, 15–16 Apr 2021. Polotsk: PSU, 32 – 34. (In Russ.)*] EDN: VHFTYA
11. Лакиза В. Л., Войтехович А. В. Археология на МКАД-2: дорога из прошлого в настоящее. *Наука и инновации*. 2017. № 9. С. 34–38. [Lakiza V. L., Voytehovich A. V. Archeology at the Minsk Ring Road-2: a new road from the past to the future. *The Science and Innovations*, 2017, (9): 34–38. (In Russ.)] EDN: ZULOB
12. Кирпичников А. Н. Снаряжение всадника и верхового коня на Руси IX–XIII вв. Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1973. 140 с. [Kirpichnikov A. N. *Equipment of a Rider and Riding Horse in Russia in the IX–XIII centuries*. Leningrad: Nauka. Leningr. otd-e, 1973, 140. (In Russ.)] EDN: TQFMFR
13. Мальм В. А. Подковообразные и кольцевидные застёжки-фибулы. *Очерки по истории русской деревни X–XIII вв.*, под ред. Б. А. Рыбакова. М.: Сов. Россия, 1967. Вып. 43. С. 149–190. [Malm V. A. Horseshoe-shaped and ring-shaped brooches. *Essays on the history of the Russian village of X–XIII centuries*, ed. Rybakova B. A. Moscow: Sov. Rossiia, 1967, iss. 43, 149–190. (In Russ.)]
14. Овчинникова Б. В. Писала-стилосы древнего Новгорода X–XV вв. (свод археологического источника). *Проблемы истории России. Вып. 3. Новгородская Русь: историческое пространство и культурное наследие*. Екатеринбург: Волот, 2000. С. 45–105. [Ovchinnikova B. B. Styluses of ancient Novgorod in X–XV centuries: archaeological source code. *Problems of the history of Russia. Iss. 3. Novgorod Rus: historical space and cultural heritage*. Ekaterinburg: Volot, 2000, 45–105. (In Russ.)]