

УДК 904

<https://doi.org/10.24852/2587-6112.2023.4.129.135>

ОПЫТ КОНСЕРВАЦИИ САХАРОМ МОКРОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПОЗДНЕГО МЕЗОЛИТА: ВОПРОСЫ СОХРАННОСТИ И НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА¹

©2023 г. О.В. Лозовская

Деревянные артефакты возрастом более 8 тысяч лет (VII тыс. до н. э.), сохранившиеся в водонасыщенных горизонтах торфяниковых поселений, представляют собой исключительно ценный источник информации, как о поведении людей, так и о палеоэкологии, и в то же время большую проблему для археологов, обязанных обеспечить дальнейшую сохранность этих быстроразрушающихся находок. Для мокрых деревянных артефактов мезолитического возраста стоянки Замостье 2 (Волго-Окское междуречье) применялись различные методики консервации, которые затрагивали ограниченное число предметов. С 1997 года для сохранения массовых коллекций автором (археологом) стал активно применяться метод насыщения сахаром. В течение 5 лет (1997–2002) было обработано 211 предметов различной формы и назначения. Полученные результаты и проблемы обсуждаются спустя 20 лет после окончания консервации, что позволяет объективно оценить все применявшиеся методы и их влияние на научный потенциал деревянных артефактов.

Ключевые слова: археология, поздний мезолит, озерное поселение Замостье 2, деревянный инвентарь, консервация сахаром, технологический анализ.

SATURATION WITH SUGAR OF WET WOOD FROM THE LATE MESOLITHIC SITE ZAMOSTYE 2: PRESERVATION AND SCIENTIFIC POTENTIAL²

O.V. Lozovskaya

Wooden artifacts more than 8 thousand years old (7th millennium BC), preserved in the waterlogged horizons of peatland settlements, represent an extremely valuable source of information on both human behavior and paleoecology, and at the same time they are a great challenge for archaeologists who are obliged to ensure further preservation of these rapidly decaying finds. Various conservation techniques have been applied to wet wooden artifacts of Mesolithic age from the Zamostye 2 site (Volga-Oka interfluve), affecting a limited number of items. Since 1997, the method of sugar saturation has been actively used by the author (archaeologist) to preserve mass collections. During 5 years (1997–2002), 211 objects of various shapes and purposes were processed. The results and problems received are discussed 20 years after the end of conservation, that allows an objective assessment of all the methods used and their influence on the scientific potential of wooden artifacts.

Keywords: archaeology, late Mesolithic, lake settlement Zamostye 2, wooden inventory, conservation by sugar, technological analysis.

Как объекты археологических изысканий, древние озерные поселения мезолитических и неолитических охотников и рыболовов, культурные слои которых залегают в водонасыщенных горизонтах, встречаются достаточно редко. Хотя в настоящий момент насчитывается несколько десятков подобных стоянок, в основном на территории лесной зоны Восточной Европы и Урала, не во всех

хорошо сохраняются объекты из хрупких органических материалов, в первую очередь, дерева и растительных волокон.

Необходимо отметить, что древесина этого возраста в большей или меньшей степени деградирована. Длительное пребывание во влажных отложениях без доступа воздуха и света, с одной стороны, спасает от разложения, с другой – сопровождается серией хими-

¹ Исследование проведено в рамках выполнения ФНИ ГАН «Древнейшие обитатели Севера Евразии: расселение человека в каменном веке, технологии производства» (FMZF-2022-0012).

² The research was carried out as a part of the implementation of FNI GAN "The most ancient inhabitants of the North of Eurasia: human settlement in the Stone Age, manufacture technologies" (FMZF-2022-0012).

ческих и физических изменений, которые ослабляют физико-механическую прочность стенок клетки и делают их проницаемыми. Клетки насыщаются водой до тех пор, пока не установится равновесие с окружающей средой; благодаря этой воде внутри клеток деревянный предмет сохраняет свою первоначальную форму. В момент извлечения из слоя испарение воды лишает клетки несущей конструкции, и они обрушиваются под собственным весом, что приводит к быстрой деформации или полному разрушению предмета (Baudais, 1985, p. 177). Так, например, наблюдения за естественным высыханием среза насыщенной водой небольшой (диаметром 83×74 мм) ветки без обработки, возрастом более 8 тыс. лет (Замостье 2) показал, что за 10–12 дней после извлечения из воды размеры предмета уменьшились на 28% в продольном, на 33% в радиальном направлениях. Наиболее существенные потери наблюдались в тангенциальном направлении, они выразились в радиальном разрыве, угол которого достиг 264° (Lozovskaya, 2023, tabl. 1, fig. 4–1). Такие изменения, несомненно, критичны для древних артефактов, представляющих собой ценнейший источник разнообразной информации. Возможность получения этой информации напрямую зависит от своевременного начала реставрационных работ и выбранных методик. Актуальность данной работы состоит в возможности анализа результатов консервации на значительном временном удалении (спустя более 20 лет) для памятника с большим числом обработанных влагонасыщенных деревянных изделий в разной степени первоначальной сохранности.

Стоянка Замостье 2 и методы консервации деревянного инвентаря

Многослойная торфяниковая стоянка Замостье 2 (раскопки В.М. Лозовского и О.В. Лозовской), расположенная в пойме реки Дубна в бассейне Верхней Волги, является одним из немногих памятников, богатых как необработанными растительными остатками (ветки, фрагменты стволов, кора, щепка, корешки, листья), так и разнообразными деревянными предметами и рыболовными конструкциями (Zamostje 2..., 2013). Их хорошее состояние обусловлено тем, что культурные слои мощностью около 1 м залегают ниже уровня воды в реке и перекрыты толстым слоем озерных суглинистых отложе-

ний, что обеспечило анаэробные условия и щелочную среду с показателями pH на уровне 7,6–7,7 (Александровский, 2014). Поэтому задача сохранения деревянного наследия стала первоочередной с самого начала исследования стоянки.

Первые три года раскопок (1989–1991) были озаглавлены спорадическим использованием следующих методов консервации с разной степенью эффективности: 1989 год – рыболовные верши оставлены на месте, после расчистки и фиксации покрыты полиэтиленовой сеткой (мешковиной), деревянным щитом и засыпаны песком (повторно верша была вскрыта в 2010–11 гг. и вывезена блоком в Реставрационную лабораторию Государственного Эрмитажа) (Zamostje 2..., 2013); 1992–1994 гг. – Белорусский Технологический институт им. С.М. Кирова в Минске проводил консервацию 30 деревянных артефактов из раскопок 1990 г. по собственной запатентованной методике (БТИ №№329006 и 399369, 1973) в горяче-холодных ваннах циклами (7–10 циклов в зависимости от состояния предмета) с использованием соответственно 50% раствора сахара с добавлением молочной кислоты (горячая ванна) и 50% раствора фенолоспиртов (холодная ванна); усушка древесины, по данным лаборатории («Справка о состоянии древесины...»), подписанная руководителем работ по консервации археологической древесины, к. т. н. С.Ю. Казанской, без даты), составила 4,6–6,1%, 2,3–3,5% и 1,9–2,3 % в тангенциальном, радиальном и продольном направлениях соответственно; поверхность высушенных изделий была покрыта раствором воска в скипидаре; 1994–1995 гг. – лаборатория Археологической Службы кантона Фрибург (Швейцария) для консервации 10 предметов из раскопок 1991 г. использовала методику пропитки полиэтилен гликолем с последующей лиофилизацией при -35°C, исполнитель работ Д. Вонлантен (Lozovski, Ramseyer, 1998–1995, p. 17). Итоги этих реставрационных работ уже неоднократно обсуждались (Lozovskaya, 2023; Лозовская, 2008). Важно, что эти попытки позволили сохранить немногим более 40 предметов, которые в настоящий момент являются музейными экспонатами (Сергиево-Посадский государственный историко-художественный музей-заповедник).

Программа консервации древесины сахаром (1997–2002)

На втором этапе исследований стоянки (1995–2000) остро встал вопрос о необходимости сохранения максимально полной коллекции деревянных артефактов. И в 1997 году, благодаря поддержке швейцарских коллег (Denis Ramseyer, Beat Hug) была начата программа консервации древесины с помощью сахара. Речь шла о возможности быстрого оперативного начала процессов стабилизации древесины, в т. ч. в полевых условиях, возможности обработки неограниченного количества предметов при общей легкодоступности метода, низкой себестоимости и высокой адаптивности к внелaborаторным условиям.

Метод обработки древесины сахаром нов. Патент на его изобретение в США был выдан Вильямсу Пауэллу из Ливерпуля еще в 1904 году, он использовал его для защиты от грибков и насекомых, а также отмечал, что сахарная обработка уменьшает усыхание дерева. Позже эксперименты проводили Х. Тиман и А. Штамм, последний считал, что сахароза обладает почти всеми идеальными качествами, чтобы быть хорошим консервирующим веществом для древесины – не вызывает коррозии, не летуча, не токсична и хорошо растворяется в воде, что делает процесс обратимым (Parent, 1985, p. 63). Сахароза имеет структурное и химическое сходство с целлюлозой, а процесс насыщения возможен даже в холодном растворе. С тех пор многие исследователи-реставраторы отмечали высокую противоусадочную эффективность (от 85 до 100%) по отношению к древесине разных пород и разной степени деградации (Parent, 1985, p. 63; Hoffmann, 1990, p. 321–322).

В процессе полевых археологических работ на стоянке Замостье 2 контроль за состоянием предмета начинался с момента его появления на открытом воздухе в результате расчистки (в слое). Для каждого деревянного объекта после визуального осмотра на месте и признании предмета артефактом, то есть с признаками намеренной обработки, заводилась индивидуальная карточка. В нее вносилась следующая информация: Номер, Дата описания, Культурный слой, Квадрат, Глубина, Условия залегания, Контекст (при наличии), Название. Важными пунктами были Намеренная обработка, Повреждения древние (сломы, трещины и др.), Повреждения в

процессе расчистки (сломы, порезы, смятость, выкрошенность и т. д.). Длина целого предмета *in situ* (в слое), Длина целого (после извлечения), Ширина-Толщина, Количество дней после расчистки, Количество фрагментов, Размеры всех фрагментов. Подробно описывалось Состояние древесины (мокрая, плотная, хрупкая, прочная, крепкая, "сухая", упругая, "топкая", мягкая и т. д.) и Состояние поверхности (трещины, коррозия, червоточины, известковый и сажистый налет, ровная, гладкая, "волокнистая", "оплавленная" и др.). На втором этапе в эту же карточку вносилась информация об Условиях и сроках хранения до консервации, Начале и этапах консервации (даты, концентрация раствора, поведение раствора и вещей, наблюдения разные, дата начала сушки). После сушки все те же параметры (состояние древесины и поверхности, размеры) оценивались заново.

Процесс консервации был адаптирован к имеющимся условиям.

1. До начала консервации (обычно 2–4 недели) предметы хранились в герметичном пакете с небольшим количеством воды.
2. Вещи сразу погружались в ванны с 50–70% сахарным раствором, реже 40% и менее, в зависимости от их состояния и «насыщенности водой» (которая в свою очередь зависела от степени деградации клеток). Чем более рыхлые и мокрые, тем выше концентрация. Измерение процентного содержания сахара производилось только при первичном приготовлении раствора.
3. Насыщение проходило при комнатной температуре при периодическом прогревании до 70–90°, которое совпадало с обновлением раствора (замена или добавление сахара), одновременно осуществлялся контроль за состоянием предметов.
4. По мере насыщения сахаром и погружении вещей на дно емкостей, концентрация увеличивалась, добавлялся сахар по 100–150 г. В случае забраживания раствор полностью менялся. Антисептики не применялись.
5. Степень предельного насыщения образца сахаром определялось по стабилизации раствора и его густоте (наощупь), по опусканию деревянного предмета на дно емкости и плотности деревянной массы, иногда на поверхности предметов наблюдались мелкие кристаллики.
6. Консервация продолжалась от 5 месяцев до 2 лет, в зависимости от размеров образцов и их состояния. По завершении процесса,

изделия высушивались в естественных условиях в течение 2–3 и более недель, с поверхности мокрой губкой убирались остатки сахара.

Результаты консервации сахаром артефактов стоянки Замостье 2

В течение 5 лет (1997–2002) было обработано 211 предметов различной формы и назначения. Измерения, произведенные в момент находки, до и после консервации предметов, а также спустя 20 лет (в 2021–2022 гг.) позволяют подвести некоторые итоги (Lozovskaya, 2023) реставрационных работ и оценить их значение для музейного экспонирования и научного изучения.

Первое – достижения. Форма предметов стабилизировалась. Если отбросить расхождение в 1–2 мм в ту и другую сторону, которое может относиться к погрешностям ручного измерения до обработки, то можно считать, что размеры изделий практически не изменились. Из 188 измеренных предметов только 17 имели значимые (3–10 мм) изменения пропорций, в том числе 9 из-за появившихся крупных трещин и 4 из-за вздутия/усыхания изначально более деградированной и пересушенной древесины, остальные из-за отщепления или выкрашивания поврежденных в древности концов. Нельзя забывать, что в археологический слой вещи могли попасть уже не в идеальном состоянии (износ, случайные повреждения, долгий период пребывания на открытом воздухе или проточной воде), и поэтому данные о древних повреждениях столь необходимы для последующего анализа поверхности. Чаще всего это коррозия или окатанность, а также расщепление концов вблизи сломов.

Второе – недостатки. Крупные вещи стали тяжелыми, что представляет потенциальную угрозу для их повреждения. Отмечается также повышенная требовательность к температурно-влажностному режиму.

Третье – проблемы. Среди наиболее серьезных – обработка крупных (диаметром более 8–10 см) и перенасыщенных водой предметов. Вызванное развитием грибков и бактерий брожение довольно быстро может стать причиной разрыва волокон и сильной необратимой деформации предмета. По этой причине было утрачено три крупных кола. Кроме того, на ряде изделий проявились небольшие продольные и поперечные трещи-

ны, впалые трещины (внутреннее усыхание), которые, однако, не повлияли на общий вид.

Четвертое – доступность для естественнонаучных анализов. Благодаря закреплению деградированных клеток сахаром, сохранилась возможность определения видовой принадлежности древесины на основе микроскопического изучения структуры клетки. Для данной коллекции было сделано 99 определений (М.И. Колосова, ГЭ), которые позволяют анализировать стратегии использования древесных ресурсов местным населением.

В-пятых – доступность для археологического анализа. Поверхности значительной части предметов сохранили следы обработки (рубки, обтески, строгания, скобления, резьбы) (рис. 1), что позволяет проводить технологический анализ и реконструировать цепочки операций и различные технические приемы (Лозовская, 2008; 2011; Lozovskaya, Lozovski, 2016 и др.). В отдельных случаях читаются следы пробных надрезов, ошибочных ударов теслом (рис. 1: 1) или неровности от зазубренного лезвия инструмента (рис. 1: 2–3, 5).

Сравнение с другими методами

Спустя 30 лет после завершения обработки деревянных изделий Замостья 2 по методике БТИ, состояние предметов можно расценить как удовлетворительное. В результате стабилизации внутреннего каркаса все вещи стали очень легкими, достаточно прочными, что позволяет без опасений за их сохранность экспонировать в музее. Однако существенные недостатки – прежде всего, заметная деформация, искривление; неравномерно впаловздутая или сильно оплавленная поверхность, а также уменьшение размеров (2–6 мм на 10 см) целого ряда предметов – делают практически невозможным их детальное изучение. Только на двух артефактах (дротик, сосуд) сохранились различимые следы обработки. К сожалению, отчет о произведенных работах, которым мы располагаем, не включал фотографий и измерений перед началом обработки, так же, как и точных временных привязок. Поэтому к причинам выявленных деформаций предположительно может быть отнесен и неконтролируемо долгий период хранения до начала обработки, повлекший «подсушку некоторых находок». С момента регистрации в музее и с учетом поправки на неточность ручных измерений, следует отметить, что



Рис. 1. Стоянка Замостье 2. Раскопки 1997–1998, 2000 гг. Мезолит. Деревянные предметы после консервации в сахаре.

Fig. 1. Zamostye 2 site. Excavations in 1997–1998, 2000. Mesolithic. Wooden items after conservation in sugar.

серьезных уменьшений размеров артефактов (случайная выборка) не выявлено.

Состояние всех предметов, обработанных полиэтилен гликолем, хорошее; они не показывают никаких видимых вторичных деформаций и за последние 15 лет не изменили размеров, но стали легкими, прочными и приобрели насыщенный коричневый цвет. За время хранения в музее (с 1997 года) к постконсервационным повреждениям, возможно, относится только незначительное расширение (?) нескольких маленьких трещин на одном предмете. В то же время поверхность артефактов также не сохранила мелких дета-

лей искусственного рельефа (исключение – мелкая ложечка), которые могли бы раскрыть технологические особенности изготовления.

Заключение

Выводы. Замена воды, содержащейся в клетках водонасыщенной древесины, на сахар, представляет в неподготовленных внелабораторных условиях наиболее простой способ сохранения хрупких деревянных артефактов небольших размеров. Сравнение данных о состоянии предмета до и после консервации, а также спустя 20 лет после ее завершения, позволяет сделать вывод, что размеры и форма подавляющего числа изде-

лий не изменились. В 90% случаев удалось избежать усыхания образцов, а состояние поверхности многих изделий отвечает условиям проведения технологического анализа, что особо важно для археолога. Предметы приобрели необходимую твердость и прочность, которые позволяет без особых условий внешней среды экспонировать их в музее и проводить различные исследования. В то же время обработанные сахаром артефакты отличаются заметно большим весом, чем при использовании других методик.

Сравнивая различные методы и условия проведения реставрационных работ, хотела бы обратить внимание, что наиболее слабым местом в консервации деревянных изделий, явилась не форма, а поверхность артефактов, которая и хранит наибольшее

количество ценной информации об их изготовлении и использовании. Даже хорошо сохранившие свою форму предметы в очень многих случаях потеряли этот ценный источник знания, в том числе в период хранения и консервации (включая сушку и удаление раствора с поверхности). Преимуществом применения метода насыщения сахаром явилась, в данном случае, контролируемое время старта реставрационных мероприятий и мониторинг состояния предметов с момента извлечения из мокрой среды. Описание и фотофиксация поверхностей артефакта на этапе обнаружения дает возможность безошибочно различать древние следы обработки и современные повреждения и изменения, в том числе возникшие в результате консервации.

ЛИТЕРАТУРА

Александровский А.Л. Запись среды в озерно-болотных отложениях памятника Замостье 2 // Природная среда и модели адаптации озерных поселений в мезолите и неолите лесной зоны Восточной Европы / Ред. В.М. Лозовский, О.В. Лозовская. СПб.: ИИМК РАН, 2014. С. 54–57.

Лозовская О.В. Деревянные изделия стоянки Замостье 2 по материалам раскопок 1995–2000 гг. // Человек, адаптация, культура / Отв. ред. А.Н. Сорокин. М.: ИА РАН, 2008. С. 273–297.

Лозовская О.В. Деревянные изделия стоянки Замостье 2 // РА. 2011. № 1. С. 15–26.

Baudais D. Le mobilier en bois des sites littoraux de Chalain et Clairvaux - Musées de Lons-le-Saunier, Besançon, Dole et Genève / Présentation des collections du Musée de Lons-le-Saunier. 1. Néolithique Chalain-Clairvaux fouilles anciens. 1985. P. 177–199.

Hoffmann P. Sucrose for stabilizing waterlogged wood – some investigations into antishrink-efficiency (ASE) and penetration. // Proceedings of the 4th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference. Bremerhaven, 1990. P. 317–328.

Lozovskaya O., Lozovski V. The Use of Wood at the Zamostje 2 Site // Pirjo Uino & Kerkko Nordqvist (eds.), New Sites, New Methods, Proceedings of the Finnish-Russian Archaeological Symposium, Helsinki, 19–21 November 2014. Iskos 21. Helsinki: The Finnish Antiquarian Society. P. 59–74.

Lozovski V.M., Ramseyer D. Les objets en bois du site mésolithique de Zamostje 2 (Russie) // ArchéoSitula. 1998–1995. № 25. P. 5–18.

Lozovskaya O. Waterlogged wooden artefacts from the Mesolithic site of Zamostje 2 (Upper Volga). 2023 (в печати)

Parrent J.M. The conservation of waterlogged wood using sucrose. // Studies in Conservation. 1985. № 30. P. 63–72.

Zamostje 2. Lake Settlement of the Mesolithic and Neolithic Fisherman in Upper Volga Region. / Eds. V. Lozovski, O. Lozovskaya, I. Clemente Conte. St. Petersburg: IHMC RAS, 2013. 240 p.

Информация об авторе:

Лозовская Ольга Владимировна, кандидат исторических наук, заведующая экспериментально-трассологической лабораторией, Институт истории материальной культуры РАН (г. Санкт-Петербург, Россия); olozamostje@gmail.com

REFERENCES

Aleksandrovskii, A. L. 2014. In Lozovskii, V. M., Lozovskaya, O. V. (eds.). *Prirodnaya sreda i modeli adaptatsii ozernykh poseleniy v mezolite i neolite lesnoy zony Vostochnoy Evropy (Paleoenvironment and Models of Adaptations of Lake Settlements in the Mesolithic and Neolithic of the Forest Zone of Eastern*

Europe). Saint Petersburg: Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences, 54–57 (in Russian).

Lozovskaya, O. V. 2008. In Sorokin, A. N. (ed.). *Chelovek, adaptatsiia, kul'tura (Man, Adaptation and Culture)* Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, 273–297 (in Russian).

Lozovskaya, O. 2011. In *Rossiiskaia Arkheologiia (Russian Archaeology)* (1), 15–26 (in Russian).

Baudais, D. 1985. In *Présentation des collections du Musée de Lons-le-Saunier. 1. Néolithique Chalais-Clairvaux fouilles anciens*, 177–199 (in French).

Hoffmann, P. 1990. In *Proceedings of the 4th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference*, 317–328 (in English).

Lozovskaya O., Lozovski V. 2016. In *Iskos* (21), 59–74 (in English).

Lozovski, V. M., Ramseyer, D. 1998–1995 In *Archéo-Situla*. (25), 5–18 (in French).

Lozovskaya, O. 2023. (*in print*) Waterlogged wooden artefacts from the Mesolithic site of Zamostje 2 (Upper Volga) (in English).

Parrent, J. M. 1985. In *Studies in Conservation* (30), 63–72.

In Lozovski, V. M., Lozovskaya, O. V., Clemente Conte I. (eds.). 2013. *Zamostje 2. Lake Settlement of the Mesolithic and Neolithic Fisherman in Upper Volga Region*. Saint Petersburg: Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences (in English and Russian).

About the Author:

Lozovskaya Olga V. Candidate of Historical Sciences, Institute of the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences. Dvortsovaya Emb., 18, Saint Petersburg, 191186, Russian Federation; olozamostje@gmail.com



Статья поступила в журнал 01.06.2023 г.
Статья принята к публикации 01.08.2023 г.