

М.О. Филатова^{1✉}, А.А. Пайзерова¹, А.М. Прокудина², Е.С. Богданов¹

¹Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия

²Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия

E-mail: mayaphylatova@gmail.com

Ксилотомический анализ древков стрел из памятника Анаш-10 (Красноярский край)

В 2025 г. Курайским отрядом ИАЭТ СО РАН в зоне затопления Красноярского водохранилища были проведены охранные раскопки кургана на могильнике Анаш-10, который был отнесен к подгорновскому этапу тагарской культуры. Среди находок особый интерес представляет комплект из шести втульчатых наконечников стрел из медного сплава. Уникальность находки заключается в том, что при них сохранились фрагменты древков, что является крайне редким случаем в археологической практике. Сохранность органических материалов обеспечила консервирующая роль солей меди, которые оказались токсичны для биоразрушителей. Целью данного исследования стало определение породы древесины, использовавшейся для изготовления древков стрел, что позволяет реконструировать технологические и сырьевые стратегии древнего населения. Четыре образца были изучены с помощью оптической микроскопии. В результате анализа анатомических признаков на поперечном, тангенциальном и радиальном срезах все образцы были идентифицированы как древесина березы повислой (*Betula pendula* Roth). Этот выбор не случаен: береза относится к твердым и прочным породам, широко распространена в лесостепной зоне и подходит для изготовления предметов вооружения. Полученные данные согласуются с многочисленными аналогиями из памятников раннего железного века Южной Сибири и Урала, где береза была основным материалом для древков стрел. Таким образом, исследование вносит весомый вклад в понимание хозяйственно-бытовых и ритуальных практик тагарской культуры и расширяет источниковую базу по древнему деревообрабатывающему делу, подтверждая устоявшуюся традицию использования местных древесных ресурсов.

Ключевые слова: анатомический анализ, древки стрел, тагарская культура.

M.O. Filatova^{1✉}, A.A. Paiserova¹, A.M. Prokudina², E.S. Bogdanov¹

¹Institute of Archaeology and Ethnography, SB RAS
Novosibirsk, Russia

²Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russia

E-mail: mayaphylatova@gmail.com

Xylotomical Analysis of Arrow Shafts from the Anash-10 Site (Krasnoyarsk Krai)

In 2025, the Kurai Team of the IAET SB RAS undertook rescue excavations of a burial mound at the Anash-10 burial ground, attributed to the Podgornovo stage of the Tagar culture and located in the flood zone of the Krasnoyarsk Reservoir. A set of six socketed arrowheads made of copper alloy was of particular interest among the finds. This is a unique discovery since fragments of wooden shafts have been preserved, which happens extremely rarely in archaeological practice. The preservation of the organic material resulted from the conserving effect of copper salts which turned out to be toxic to biodeteriorants. The objective of this study was to identify the wood species used for making the arrow shafts. This would make it possible to reconstruct the technological and raw material strategies of the ancient population. Four samples were examined using optical microscopy. The analysis of anatomical features observed in the cross, tangential, and radial sections revealed that all specimens were of silver birch (*Betula pendula* Roth). This choice was not accidental, since birch is a hard and durable species widely available in the forest-steppe zone and well-suited for manufacturing weaponry. This data is consistent with numerous parallels from the Early Iron Age sites in Southern Siberia and the Urals, where birch was the primary material for arrow shafts. Thus, this research makes a significant contribution to understanding the economic, domestic, and ritual practices of the Tagar culture. It also expands the corpus of sources on ancient woodworking, confirming the established tradition of utilizing local timber resources.

Keywords: anatomical analysis, arrow shafts, Tagar culture.

В 2025 г. при поддержке фонда «История Отечества» Курайским отрядом ИАЭТ СО РАН в рамках полевой археологической школы были проведены исследования курганного могильника Анаш-10 Новоселовского р-на Красноярского края. Памятник расположен в зоне затопления Красноярского водохранилища, большая часть объектов скрыта под водой. После обследования территории было принято решение исследовать курган, который наполовину еще находился в береговом слое грунта.

В результате археологических исследований внутри одной ограды из плит девонского песчаника были обнаружены три захоронения, принадлежащие подгорновскому этапу тагарской культуры. Среди немногочисленных находок из медного сплава особенно примечателен комплект из шести втульчатых наконечников стрел с фрагментами древков. Стоит отметить, что в условиях погребений редко сохраняются органические материалы, в нашем случае они сохранились благодаря солям меди, которые оказались токсичны для биоразрушителей. Исследование даже небольшого количества фрагментов древков ценно и позволяет извлечь из них максимум информации.

Применение анатомического анализа для изучения археологической древесины позволяет рассматривать ее как самостоятельный источник информации о стратегиях использования того или иного вида древесины как для хозяйственно-бытовых, так и для ритуальных целей [Колосова, Мазуркевич, 1998; Быков, Слюсаренко, Тишкин, 2008; Кубанкин, Соловьева, 2019; Соловьева, 2011; Соколова, 2015; Семяняк и др., 2018; Анри и др., 2018; Александровский, 2018; Филатов, Филатова, 2021]. Какая бы из этих задач не стояла перед исследователем, первым этапом будет проведение ксилотомического анализа, т.е. определение породного (видового) состава древесного материала [Яценко-Хмелевский, 1954; Cartwright, 2015].

Наконечники выполнены из сплава на основе меди, на трех присутствует брак литья (рис. 1). Тип крепления – втульчатый. Все наконечники комплекта имеют разную длину и форму пера (рис. 1); слева направо: двухлопастной ромбовидный с прямым основанием, четырехгранный-четырёхлопастной с опущенными жальцами, двухлопастной ромбовидный, двухлопастной ромбовидный скругленный с отверстием на основании, ланцетовидный уплощенный с деформацией (след от удара), четырехгранный-четырёхлопастной ланцетовидный [Чугунов, 2000].

В ходе реставрационных работ древки были демонтированы из втулок наконечников, металлическая часть предметов очищена от почвенно-коррозионных наслоений, активно протекающих коррозионных процессов выявлено не было. Оригинальная поверхность на металле образована плотной глянцевой пленкой темно-зеленого цвета – «благородной патиной».

В лабораторию «PaleoData» ИАЭТ СО РАН в 2025 г. было передано 4 образца древесины. Три образца размером 10 × 4 мм и один 22 × 4 мм, сохранность – удовлетворительная, цвет – светло-коричневый. Такие образцы считаются пригодными для проведения ксилотомического анализа. Из них все были идентифицированы как древки стрел.

Для проведения анализа были изучены макроскопические признаки на поперечном, тангенциальном и радиальном срезах фрагментов археологической древесины в отраженном свете с помощью микроскопа AJX-50 M и бинокля Stemi 506 с камерой AxioCam HRC 5 (Carl Zeiss) на базе ЦКП «Геохронология Кайнозой» (ИАЭТ СО РАН). Каждый образец был сфотографирован с увеличением ×2–50 в зависимости от индивидуальных характеристик и степени сохранности. Определение видового разнообразия осуществлялось путем сопоставления диагностических структур с ключами атласа «Анатомия древесины растений России» [Benkova, Schweingruber, 2004], с международной базой данных «The InsideWood Database» [Wheeler, Gasson, Baas, 2020] и с «Информационной системой идентификации растительных объектов на основе карпологических, палинологических и анатомических данных», созданной на базе биологического факультета Московского государственного университета [Нилова, Филин, Рудько, 2025].



Рис. 1. Наконечники стрел с фрагментами древков (Анаш-10, кург. 4, погр. Б).

Результаты

В ходе анализа было установлено, что образцы относятся к породам (видам) береза повислая (*Betula pendula* Roth).

Ниже представлено описание анатомических признаков (рис. 2).

Береза повислая (Betula pendula Roth)

Поперечный срез. Граница годовичных колец отчетливая, слегка волнистая. Древесина рассеяннососудистая. Просветы округлые, одиночные и в радиально ориентированных мелких группах. Паренхима апотрахеальная. Агрегатные лучи.

Тангенциальный срез. Лучи однорядные. 10–25 клеток в высоту. Агрегатные лучи включают в себя 1–3-рядные лучи.

Радиальный срез. Перфорации лестничные с 10–20 узкими пластинками. Межсосудистая поровость супротивная и очередная. Поры не крупные, частые. Лучи гомогенные. Иногда наблюдается слабая спиральная шероховатость [Benkova, Schweingruber, 2004].

Обсуждение

Проведенный ксилотомический анализ показал, что все исследованные древки стрел были выполнены из древесины березы. Она относится к твердым, проч-

ным породам, способным удерживать металлические конструкции [Григорьев, 1985, с. 20–22]. Кроме того, береза является одной из главных лесообразующих пород в лесостепной зоне, а ареал ее распространения на территории Сибири мог позволить кочевым культурам легко находить ее для изготовления новых предметов вооружения [Benkova, Schweingruber, 2004, p. 136].

Древки стрел достаточно редко сохраняются, еще реже анатомически анализируются, тем не менее можно привести некоторые аналогии, которые хорошо согласуются с нашими результатами. Например, в могильнике Сарыг-Булуң (VIII–VI вв. до н.э.) в Туве был найден лук со стрелами и колчан из шкуры лошади со стрелами. Древки были изготовлены из березы и лиственницы. Последняя также является твердой породой дерева и подходила как замена березы [Килуновская и др., 2021, с. 8–9]. На Оглахтинском могильнике, в мог. 4 (III–IV вв. н.э.) была найдена модель горита с пятью стрелами и березовыми древками [Панкова, 2021, с. 468]. На Алтае, на памятнике Яломан II (II в. до н.э. – первая половина V в. н.э.) были изучены предметы вооружения и утвари. Наиболее популярным материалом была также определена береза, в т.ч. из нее изготавливались древки стрел и посуды [Быков, Слюсаренко, Тишкин, 2008, с. 141]. В Челябинской обл. на памятнике Кичигино I (V – вторая половина IV в. до н.э.) было найдено 19 древ-

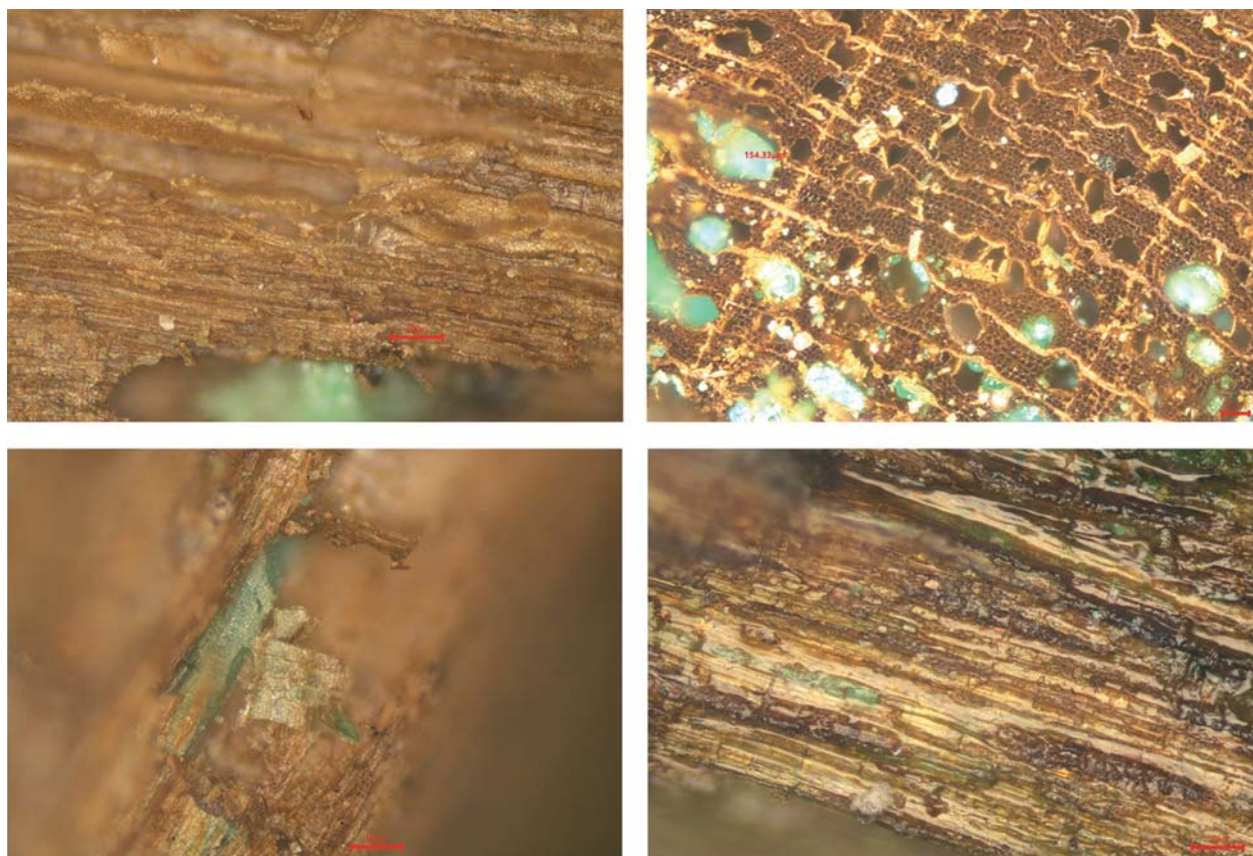


Рис. 2. Анатомическое строение древков стрел из археологического памятника Анаш-10.

ков стрел, анатомический анализ которых показал, что все они были изготовлены из березы [Таиров, 2020]. В Оренбургской обл. на могильнике Филипповка I (IV в. до н.э.) были найдены могильные конструкции из тополя и березы, обрамленные ветками березы и ивы. Также был найден лук и одно древко из вяза. Авторы исследования отмечают, что изделия из вяза скорее все были принесены с других территорий [Гольева, Яблонский, 2007, с. 197]. С.И. Лукьяшко в статье, посвященной исследованию скифских луков, пишет, что древки стрел изготавливались из плотной древесины, и проводит высказывание Геродота о том, что «материалом для изготовления древков, служили сосновые и березовые ветви» [Лукьяшко, 2016, с. 90].

Заключение

В целом приведенные аналогии подтверждают, что применение березы было достаточно распространено в раннем железном веке, а полученные результаты ксилотомического анализа вводят в научный оборот ценные данные о стратегии выбора древесного материала тагарцами для изготовления предметов вооружения.

Благодарности

Анатомический анализ древесины был выполнен М.О. Филатовой в рамках проекта НИР ИАЭТ СО РАН № FWZG-2025-0005 «Природные условия обитания древнего человека в четвертичном периоде Евразии».

Культурно-хронологическая атрибуция и интерпретация материалов археологических полевых работ выполнены Е.С. Богдановым в рамках проекта НИР ИАЭТ СО РАН № FWZG-2025-0001 «Сибирь и сопредельные территории: изучение и реконструкции историко-культурного прошлого».

Археологические исследования в 2025 г. осуществлялись при поддержке Фонда «История Отечества» (Договор № 70-2025-000255 от 13.05.2025) в рамках проведения молодежной полевой школы «Древности Саяно-Алтая».

Список литературы

Александровский А.Л. Первые результаты определения пород деревьев по древесному углю из слоев мезолита. Замостье 2 // Стоянка Замостье 2 и развитие природной среды Волго-Окского междуречья в голоцене. – СПб., 2018. – С. 49–53.

Апри О., Безрукова Е.В., Тетенькин А.В., Кузьмин М.И. Новые данные к реконструкции растительности и климата в Байкало-Патомском нагорье (Восточная Сибирь) в максимум последнего оледенения-раннем голоцене // Доклады Академии Наук. – 2018. – Т. 478, № 5. – С. 584–587.

Быков Н.И., Слюсаренко И.Ю., Тишкин А.А. Анатомический анализ древесины изделий из памятников гунно-сарматской эпохи Алтая // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2008. – Т. XIV. – С. 139–144.

Гольева А.А. Информационные возможности определения пород по углям и древесине в археологических исследованиях // Археология Подмоскovie: мат-лы науч. семинара. – Вып. 2. – М., 2005. – С. 300–308.

Гольева А.А., Яблонский Л.Т. Исследование образцов дерева из раскопок курганного могильника Филипповка 1 в 2004–2006 гг. // Формирование и взаимодействие уральских народов в изменяющейся этнокультурной среде Евразии: проблемы изучения и историография / Чтения памяти К.В. Сальникова (1900–1966). Мат-лы междунар. конф. – Уфа, 2007. – С. 196–198.

Григорьев М.А. Материаловедение для столяров и плотников. – Москва: Высшая школа, 1985. – 161 с.

Килюновская М.Е., Семенов В.А., Бусова В.С., Муштафин Х.Х., Альборова И.Э., Потрахов Н.Н., Старовров Н.Е., Медникова М.Б. Мумифицированное погребение ребенка из могильника Сарыг-Булун (Центральная Тува) в свете данных археологии, рентгенографии, антропологии и генетики // Уральский исторический вестн. – 2021. – № 4 (73). – С. 6–18.

Колосова М.И., Мазуркевич А.Н. Идентификация деревянных предметов по признакам анатомического строения древесины из неолитических торфяниковых памятников Ловатско-Двинского междуречья // Поселения: среда, культура, социум. – СПб., 1998. – С. 52–56.

Кубанкин Д.А., Соловьева Л.Н. Находки деревянных изделий с Увецкого городища (XIII–XIV вв.): атрибуция сырья и технологии изготовления // Поволжская археология. – 2019. – № 4 (30). – С. 200–209.

Лукьяшко С.И. SCYTHICUS ACRUS. Стрелковое оружие скифов. Ч. 2 // Наука Юга России. – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 84–92.

Нилова М.В., Филин В.Р., Рудько А.И. Коллекция по анатомии древесины // Информационная система идентификации растительных объектов на основе карпологиических, палинологических и анатомических данных. – 2025. – URL: <http://botany-collection.bio.msu.ru/> (дата обращения 19.10.2025).

Панкова С.В. Модель горита из Оглахтинского могильника // Творец культуры. Материальная культура и духовное пространство человека в свете археологии, истории и этнографии. – Изд-во ИИМК РАН, 2021. – С. 460–474.

Семеняк Н.С., Гольева А.А., Сыроватко А.С., Трошина А.А. Определение пород дерева по углям для целей палеоэкологических реконструкций (по материалам археологических памятников второй пол. I тыс. н.э. на Средней Оке) // Проблемы региональной экологии. – 2018. – № 4. – С. 88–92.

Соколова И.Г. О результатах ботанического исследования материалов из погребения седьмого могильника Усть-Смолка // Социально-политические и эколого-хозяйственные проблемы развития Балтийского региона. – 2015. – С. 156–162.

Соловьева Л.Н. Состав пород деревянных изделий из Житного раскопа кремля Переяславля Рязанского (по материалам раскопок 2007–2009 гг.) // Материалы по археологии Переяславля Рязанского. Москва, 2011. – Вып. 1. – С. 134–138.

Таиров А.Д. Мужские воинские погребения кургана 3 могильника Кичигино I // Археологическое наследие. Античность. Скифы. Сарматы. – 2020. – № 1 (3). – С. 182–196.

Филатова М.О., Филатов Е.А. Первое антракологическое исследование древесных углей в Восточной Сибири: по материалам мастерской им. А.П. Окладникова // Проб-

лемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. – Т. XXVII. – С. 289–293.

Чугунов К.В. Бронзовые наконечники стрел скифского времени Тувы // *Мировоззрение. Археология. Ритуал. Культура*. Сб. ст. к 60-летию М.Л. Подольского. – СПб.: 2000. – С. 213–238.

Яценко-Хмелевский А.А. Основы и методы анатомического исследования древесины. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 338 с.

Benkova V.E., Schweingruber F.H. *Anatomy of Russian woods*. – Bern; Stuttgart; Wien, 2004. – 456 p.

Cartwright C.R. The principles, procedures and pitfalls in identifying archaeological and historical wood samples // *Annals of Botany*. – 2015. – Vol. 116 (1). – P. 1–13.

Wheeler E.A., Gasson P.E., Baas P. Using the InsideWood Web Site: Potentials and Pitfalls // *IAWA J.* – 2020. – Vol. 41 (4). – P. 412–462.

References

Aleksandrovskii A.L. Pervye rezul'taty opredelenii porody derev'ev po drevesnomu uglyu iz sloev mezolita. Zamost'e 2. In *Stoyanka Zamost'e 2 i razvitie prirodnoi sredy Volgo-Okskogo mezhdurech'ya v golotsene*. St. Petersburg, 2018. P. 49–53. (In Russ.).

Anri O., Bezrukova E.V., Tetenkin A.V., Kuzmin M.I. Novye dannye k rekonstruktsii rastitel'nosti i klimata v Baikalo-Patomskom nagor'e (Vostochnaya Sibir') v maksimum poslednego oledeneniya-ranem golotsene. *Doklady Akademii Nauk*, 2018. Vol. 478, No. 5. P. 584–587. (In Russ.).

Benkova V.E., Schweingruber F.H. *Anatomy of Russian woods*. Bern; Stuttgart; Wien, 2004. 456 p.

Bykov N.I., Slyusarenko I.Y., Tishkin A.A. Anatomicheskii analiz drevesiny izdelii iz pamyatnikov gunno-sarmatskoi epokhi Altaya. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2008. Vol. XIV. P. 139–144. (In Russ.).

Cartwright C.R. The principles, procedures and pitfalls in identifying archaeological and historical wood samples. In *Annals of Botany*, 2015. Vol. 116, No. 1. P. 1–13.

Chugunov K.V. Bronzovye nakonechniki strel skifskogo vremeni Tuvy. In *Mirovozzrenie. Arkheologiya. Ritual. Kul'tura. Sbornik statei k 60-letiyu M.L. Podol'skogo*. St. Petersburg, 2000. P. 213–238. (In Russ.).

Filatova M.O., Filatov E.A. The First Anthracological Study of Charcoal in Eastern Siberia Based on the Workshop Named after A.P. Okladnikov. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2021. Vol. XXVII. P. 289–293. (In Russ.).

Goleva A.A. Informatsionnye vozmozhnosti opredeleniya porod po uglam i drevesine v arkheologicheskikh issledovaniyakh. In *Arkheologiya Podmoskov'ya: materialy nauchnogo seminara*. Moscow, 2005. Iss. 2. P. 300–308. (In Russ.).

Goleva A.A., Yablonskii L.T. Issledovanie obratstov dereva iz raskopok kurgannogo mogil'nika Filippovka 1 v 2004–2006 gg. In *Formirovaniye i vzaimodeistvie ural'skikh narodov v izmenyayushcheysya etnokul'turnoi srede Evrazii: problemy izucheniya i istoriografiya*. Ufa, 2007. P. 196–198. (In Russ.).

Grigorev M.A. *Materialovedenie dlya stolyarov i plotnikov*. Moscow: Vysshaya shkola, 1985. 161 p. (In Russ.).

Kilunovskaya M.E., Semenov V.A., Busova V.S., Mustafin Kh.K., Alborova I.E., Potrakhov N.N., Staroverov N.E., Mednikova M.B. Mummified burial of a child from the Saryg-Bulun burial ground (Central Tuva). New data from archaeology, radiography, anthropology and genetics. In *Ural'skii istoricheskii vestnik*, 2021. No. 4 (73). P. 6–18. (In Russ.).

Kolosova M.I., Mazurkevich A.N. Identifikatsiya derevyannykh predmetov po priznakam anatomicheskogo stroeniya drevesiny iz neoliticheskikh torfyanikovykh pamyatnikov Lovatsko-Dvinskogo mezhdurech'ya. In *Poseleniya: sreda, kul'tura, sotsium*. St. Petersburg, 1998. P. 52–56. (In Russ.).

Kubankin D.A., Soloveva L.N. Finds of wooden products from the Uvek settlement (13th – 14th centuries). In *Povolzhskaya arkheologiya*, 2019. No. 4 (30). P. 200–209. (In Russ.).

Lukashko S.I. SCYTHICUS ACRUS. Strelkovoe oruzhie skifov. Pt 2. In *Nauka Yuga Rossii*, 2016. Vol. 12, No. 1. P. 84–92. (In Russ.).

Nilova M.V., Filin V.R., Rudko A.I. Kolleksiya po anatomii drevesiny. Informatsionnaya sistema identifikatsii rastitel'nykh ob'ektov na osnove karpologicheskikh, palinologicheskikh i anatomicheskikh dannykh, 2025. URL: <http://botany-collection.bio.msu.ru/> (Accessed: 19.06.2025). (In Russ.).

Pankova S.V. Model' gorita iz Oglakhtinskogo mogil'nika. In *Tvorets kul'tury. Material'naya kul'tura i dukhovnoe prostranstvo cheloveka v svete arkheologii, istorii i etnografii*. St. Petersburg: IHMC RAS Publ., 2021. P. 460–474. (In Russ.).

Semenyak N.S., Goleva A.A., Syrovatko A.S., Troshina A.A. Opredelenie porod dereva po uglam dlya tselei paleoekologicheskikh rekonstruktsii (po materialam arkheologicheskikh pamyatnikov vtoroi pol. I tys. n.e. na Srednei Oke). In *Problemy regional'noi ekologii*, 2018. No. 4. P. 88–92. (In Russ.).

Sokolova I.G. O rezul'tatakh botanicheskogo issledovaniya materialov iz pogrebeniya sed'mogo mogil'nika Ust'-Smolka. In *Sotsial'no-politicheskie i ekologiko-khozyaistvennye problemy razvitiya Baltiiskogo regiona*. 2015. P. 156–162. (In Russ.).

Soloveva L.N. Sostav porod derevyannykh izdelii iz Zhitnogo raskopa kremlya Pereyaslavlya Ryazanskogo (po materialam raskopok 2007–2009 gg.). In *Materialy po arkheologii Pereyaslavlya Ryazanskogo*. Moscow, 2011. Iss. 1. P. 134–138. (In Russ.).

Tairov A.D. Muzhskie voinskie pogrebeniya kurgana 3 mogil'nika Kichigino I. In *Arkheologicheskoe nasledie. Antichnost'. Skify. Sarmaty*, 2020. No. 1 (3). P. 182–196. (In Russ.).

Wheeler E.A., Gasson P.E., Baas P. Using The InsideWood Web Site: Potentials and Pitfalls. In *IAWA J.*, 2020. Vol. 41, No. 4. P. 412–462.

Yatsenko-Khmelevskii A.A. *Osnovy i metody anatomicheskogo issledovaniya drevesiny*. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 1954. 338 p. (In Russ.).

Филатова М.О. <https://orcid.org/0000-0001-5828-4809>

Прокудина А.М. <https://orcid.org/0009-0009-0602-0583>

Пайзерова А.А. <https://orcid.org/0009-0002-7574-1682>

Богданов Е.С. <https://orcid.org/0000-0001-7073-8914>

Дата сдачи рукописи 25.10.2025 г.