

Комплексное технико-технологическое исследование иконы Архангела из Национального музея в Белграде¹

Исследование было проведено в целях атрибуции (установления авторства и датировки) иконы с изображением архангела Михаила, хранящейся в Национальном музее в Белграде.

Оно также ставило задачи изучить возможности и ограничения использования неразрушающих методов исследования для идентификации, датировки и определения подлинности произведений темперной и других видов станковой живописи.

Помимо различных технико-технологических методов, исследование включало анализ дополнительных сведений из баз данных, накопленных ведущими научными и реставрационными центрами России и Восточной Европы.

Авторы и участники исследования стремились показать, что в современном мире существуют широкие возможности для качественного, высоконадежного контроля подлинности живописных произведений через использование общих технологических баз.

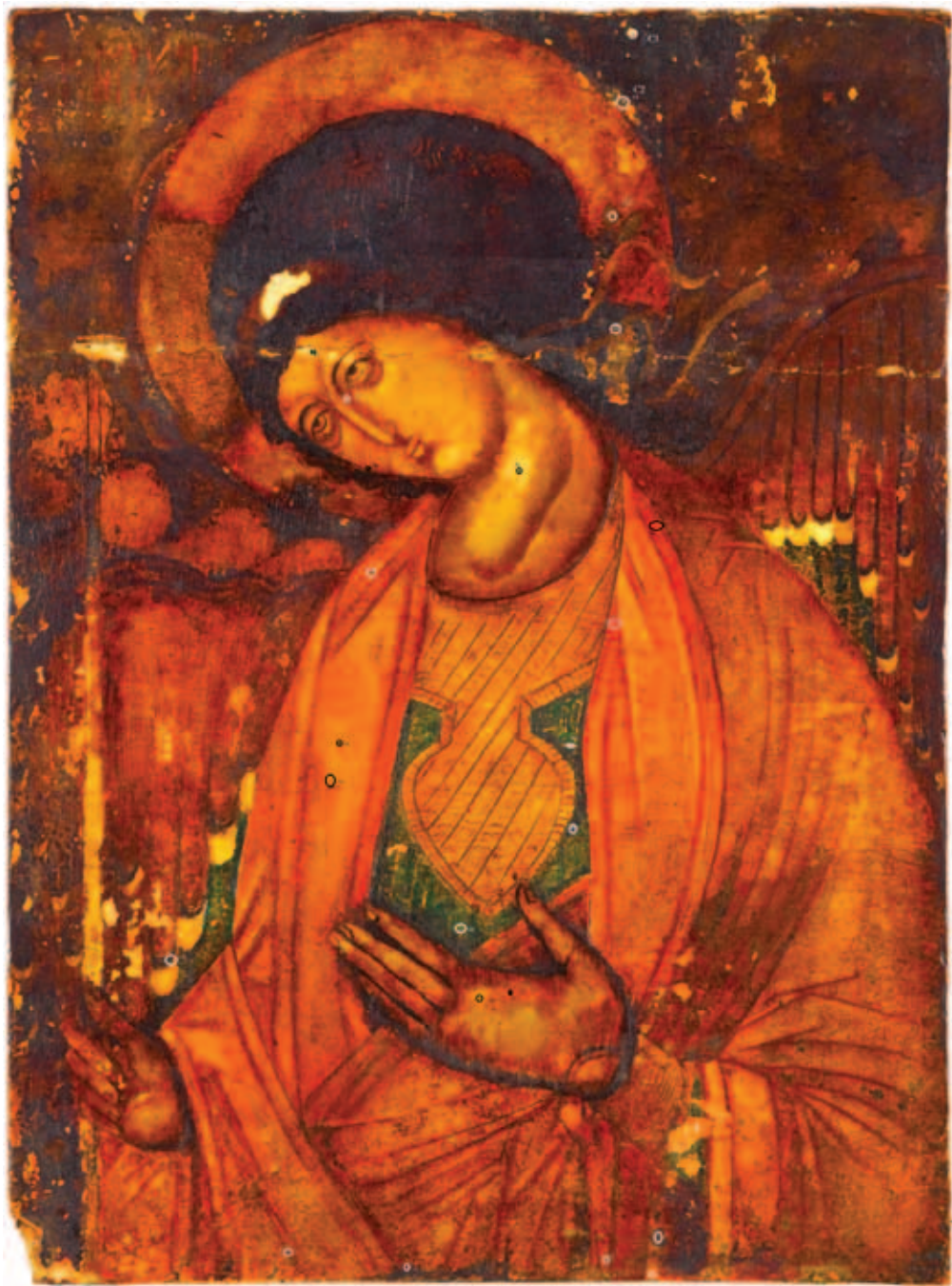
Вместе с тем для эффективного бесконтактного исследования предметов материальной культуры можно использовать не только традиционные

оптические, но и другие новейшие методы. Однако, чтобы стать реальным знанием, полученная с помощью всех этих разнообразных методов информация должна быть не только правильно сформатирована и надежно сохранена, но и корректно интерпретирована с художественной, исторической, технической и технологической точек зрения.

Рассматриваемая икона (*ил. 1*) хранится в Национальном музее в Белграде и описана в реестре так: «Архангел Михаил», дерево, темпера, XV в. (Москва или Новгород), размер 33,4×24,6×1,5 см. В исторических источниках икона не упоминается.

Поясное изображение крылатого Архангела в зеленом далматике и красном гиматии, склонившего голову, молитвенно сложившего левую руку и держащего жезл в правой, обращено влево. Его поза характерна для иконографии образов архангелов, обычно располагаемых в деисусном ряду иконостасов русского типа [4].

Нимб Архангела и фон на белградской иконе представляют собой имитацию золочения. Пропорции фигуры решены монументально, голова и руки укрупнены, голова сильно наклонена,



1. Икона Архангела из Национального музея в Белграде. Лицевая сторона



2. Икона Архангела из Национального музея в Белграде. Тыльная сторона

рисунок складок гиматия, орнамента далматика и крыльев упрощен.

Икона была приобретена для коллекции Музея в 1946 г. у югославского инженера (Белград, ул. Косовская, 12). Никакие документы о состоянии и возможных реставрациях иконы в архиве Музея не сохранились [7].

В своем решении отнести это произведение к одному из художественных центров Руси XV–XVI вв. – Москве или Новгороду – музей, вероятно, руководствовался некоторыми иконографическими аналогиями.

И в самом деле, некоторые композиционные особенности иконы связывают ее с древнерусской иконописью. В первую очередь следует отметить монументальность фигуры, положение

рук, детали одежд, выражение глубокой внутренней сосредоточенности. Другим отличительным элементом является строгий графический рисунок рук, лица, складок одежд и крыльев.

Однако является ли икона оригинальным произведением или это более поздняя копия, и есть ли в ней какие-либо поновительские вмешательства? Опираясь лишь на исторические источники, нельзя получить ясного ответа на эти вопросы. Традиционно интенсивные отношения между Южными Балканами и Россией говорят в пользу обеих гипотез [6]. Поэтому проведенный комплексный анализ дал возможность получить более точную информацию о вероятном происхождении и превратностях судьбы данного произведения живописи.

Методы, использованные при изучении иконы

Название метода	Где и кем выполнено исследование
Оптическая микроскопия в отраженном свете при увеличении $\times 2,5$ – $\times 10$	VI, MMS (NMS)
Макрофотографирование в видимом свете	VI, MMS (NMS)
Стереомикроскопия с использованием микроскопа OLYMPUS BX51	VI, MMS (NMS)
Исследование в ультрафиолетовых лучах	VI (NMS)
Инфракрасная рефлектография	MMS (NMS)
Рентгенологическое исследование	NK (BU/FV)
Рентгено-флуоресцентный анализ (XRF)	MMS (NMS)
Компьютерная томография	NK (BU/FV)
Анатомический анализ пород дерева	MMS (NMS)
Микрохимический анализ	MMS (NMS)

Название метода	Где и кем выполнено исследование
Комбинированные методики	
Монохромная фильтрация видимой области спектра	MS (CISBI)
Спектрометрическое и спектрографическое сравнение	MMS (NMS), GM (SAI), AM (GACC), MS (CISBI)
Постобработка	
Коррекция изображений в программах <i>Photoshop, Corel Draw, Picassa</i>	MS (CISBI), IP (GOSNIIR), MMS (NMS)
Создание стратиграмм	MS (CISBI)
Бинарная сегментация в видимом свете, ультрафиолетовом и инфракрасном излучении	MS (CISBI), TL (IT/NS)
Фрагментаризация	MS (CISBI)
3D визуализация	MPM (UB/DPA)
Постобработка рентгенограмм	MS (CISBI), IP (GOSNIIR)

Оптическая микроскопия. Икона архангела Михаила из Белградского музея написана на единой тонкой доске, ее оборотная сторона укреплена двумя набитыми планками, расположенными нетипично – вдоль вертикальных краев. Густая сеть ходов древоточцев (жуков-точильщиков; семейство *Anobiidae*) (ил. 2), пронизывающая всю основу, вызвала многочисленные разрушения. Доска срезана с тыльной стороны, в результате чего оказались открытыми проделанные личинками ходы, заполненные затем шпаклевкой. В настоящее время они выглядят желтовато-белыми (ил. 2). Хотя заражение уже неактивно, прочность основы сильно нарушена, что угрожает ее целостности и разрушает связь с грунтом и красочным слоем. Следует отметить,

что поля иконы были опилены, а затем закрашены (ил. 4).

Глубокая щель рассекает поверхность иконы от левого до правого края над изображением левого глаза. Характер горизонтального разрыва, приведшего к разрушениям основы, левкаса и красочного слоя указывает на его механическое происхождение.

Обычно такие глубокие трещины на иконах бывают вертикальными, появляясь вдоль волокон древесины или стыков досок. Однако можно заметить, что преимущественно ходы древоточцев в древесине проложены в горизонтальном направлении (то есть параллельно трещине), так как икона написана на доске с горизонтальным ходом волокон. Вертикальные планки были прибиты для фиксации трещины,

образовавшейся, вероятно, после срезания с тыльной стороны иконы слоя древесины, разрушенной точильщиками. В пользу этого предположения говорит и расположение гвоздей – их по два с каждой стороны – над трещиной и по два – под ней, то есть трещина оказывается зафиксированной восемью гвоздями. Это особенно хорошо видно на рентгеновском снимке (ил. 7, 7а).

Стратиграфическая структура произведения представляет собой традиционную систему деревянной основы и левкаса без паволоки, с предварительным рисунком, частично процарапанным по грунту, применением металлической фольги, живописью по грунту и металлу, защитным слоем. В местах утрат живописи виден грунт розово-охристого цвета.

Икона имеет несколько типов повреждений защитного слоя, живописи и грунта. Поверхность неровная. Толстый слой потемневшей олифы делает изображение плохо различимым. Однако в центральной части это грязное наслоение отсутствует, и здесь можно видеть исключительно тонкую работу, очаровывающую мягким сиянием одежд Архангела.

Рельефный нимб представляет собой имитацию золочения, часть его выглядит темнее из-за позднейших переделок.

Следы поновлений видны на изображении левой руки (контуры) и волос. В центре диадемы красочный слой утрачен до грунта, на правом крыле видны потертости красочного слоя. Мелко-сетчатый кракелюр покрывает главным образом красочный слой и лак.

Макрофотографирование в видимом свете; стереомикроскопия. В результате макроскопического исследования поверхности иконы автографы не обнаружены, наблюдаются лишь музейные подписи и этикетки на тыльной стороне.

На первый взгляд, икона действительно имеет композиционные особенности, связывающие ее с традициями древнерусской живописи. В то же время произведение выглядит неоднородно. Изучение макрофотографий выявляет по меньшей мере два этапа в работе над иконой. Более ранняя и утонченная живопись видна на лице и одеждах. Здесь палитра построена на противопоставлении красных и зеленых цветов, которые звучат мягко, богато и спокойно, но удивительно глубоко и сильно. Эти более ранние изображения изящны и касаются личного, выполненного в технике плавки, и доличного, выполненного охрой, темными (железо-галловыми?) чернилами, красными органическими пигментами и цветным лаком (красный органический краситель, смешанный с лаком) по металлической фольге. Это придает сияющую прозрачность фигуре Архангела, спокойным контурам и складкам его одежд. Тени легкие (прозрачные), некоторые темные части одежд находятся под записями. На участках с утратами живописи можно видеть зеленый подмалевок.

Различия в стиле и качестве исполнения личного с доличным и фона делают возможным предположение об участии разных рук (иконописцев).

В древнерусских произведениях живописи для формы головы характерен мягкий силуэт, простота и четкость рисунка, прозрачность объединения цве-



3. Архангел Михаил
из Звенигородского чина

та и тени. Тонкие переливы тонов, сила световых пятен (пробела) используются, чтобы подчеркнуть форму. Акценты в дополнительных тонах на одеждах придают живописи изящество, а их четкость – свежесть и объем [3]. Одежды на белградской иконе несут следы такой пластической подачи.

Поновительские вмешательства (волосы, контуры левой руки Архангела и др.) выполнены в достаточно грубой манере, стилистически и технически отличающейся от более древней живописи.

Несколько аномалий, выявленных во время первоначального визуального изучения типа и конструкции деревянной основы, креплений, красочного слоя, отделки и т. д., заставляют с сомнением

отнестись к датировке иконы, как относящейся к XV–XVI вв.

Сомнения основаны на нетипичной для России породе древесины (орех), горизонтальном направлении волокон древесины в иконе вертикальной композиции, отсутствии паволоки. С точки зрения иконографии нетрадиционны поза и атрибуты архангела Михаила, повернутого влево (*ср. ил. 1 и 3*), как чаще всего изображают архангела Гавриила [5], несимметричность надписи, упрощенная неумелость в рисунке (*ил. 1, 6*).

Необходимо отметить, что подобные отклонения от традиции относятся не ранее чем к XVIII в. и не встречаются в крупных иконописных центрах России [2].

Исследование в УФ-диапазоне спектра. Исследование иконы в ультрафиолетовом диапазоне показало довольно неоднородную картину (*ил. 5*). Наибольшая интенсивность отражения оказалась на лице и левой руке за пределами их контуров, что означает, что лак здесь был удален. Частичное удаление лака заметно также слева и справа от фигуры Архангела. Наибольшая интенсивность



4. Правый нижний угол
белградской иконы Архангела
(виден нижний торец со следами спила)



5. Съемка в УФ-лучах

поглощения отмечена в верхней части (вдоль разрыва), на поновленной части нимба и у верхнего края, что соответствует участкам с плохим состоянием сохранности грунта и с непрофессиональной ретушью, заметной также и в видимом свете. Нижняя часть надписи «АРХ. МИХАИЛ» заретуширована.

Инфракрасная рефлектография.

Как показали исследования, первоначальная живопись хорошо сохранилась под загрязнениями и записями, что позволило определить характер и местоположение ретуши (ил. 6), выявить первоначальный тонкий рисунок рук, каждая из которых выполнена с небольшими стилистическими различиями.

Рентгенологическое исследование.

На рентгенограмме видно, что обе верти-



6. Инфракрасная рефлектограмма

кальные планки прибиты гвоздями с тыльной стороны, шляпки гвоздей скрыты под слоем покраски (ил. 7 и 7а). На снимке наблюдаются первоначальный рисунок, руки, лик, ходы древоточцев. В настоящее время биозаражение неактивно. Рентгенограмма не позволяет предположить наличие свинцовых белил.

Рентгенофлуоресцентный анализ (XRF). Данное исследование было предпринято для изучения палитры неорганических пигментов и металлических листов, использованных при создании иконы. Выполнено MMS с помощью микроскопа с переносным EDXRF-спектрометром.

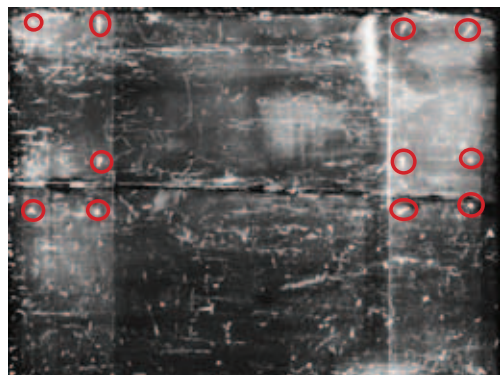
По комментариям М. Стоянович, полученные результаты показали вариации одних и тех же элементов – кальция, бария, железа, меди, цинка, свинца



7. Рентгенограмма

и стронция. Только в спектрах, включающих зеленый пигмент, помимо упомянутых элементов, был определен хром. Это позволило сделать вывод о том, что кальций, барий, железо, свинец и стронций присутствуют в грунте. Наличие цинка связано не только с металлической фольгой, но прослеживается также в грунте и белом пигменте. Сравнивая различную интенсивность характерных пиков, можно сделать вывод, что красный пигмент – органического происхождения. Это предположение подтверждается тем, что его спектр показывает наибольшее количество бария, возможного наполнителя для органических пигментов.

Участки имитации золота, помимо меди и цинка, обнаруживают довольно интенсивный пик железа. Это можно



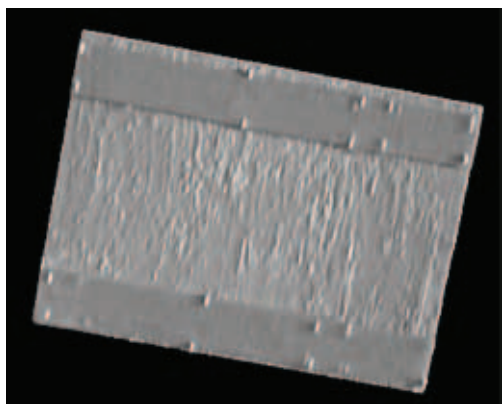
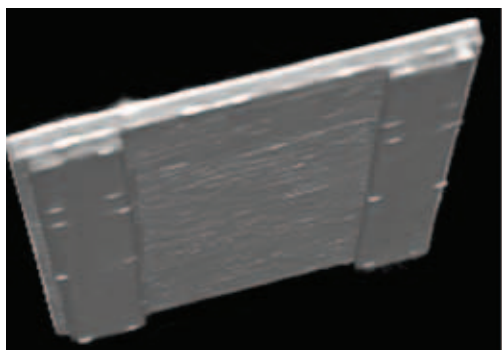
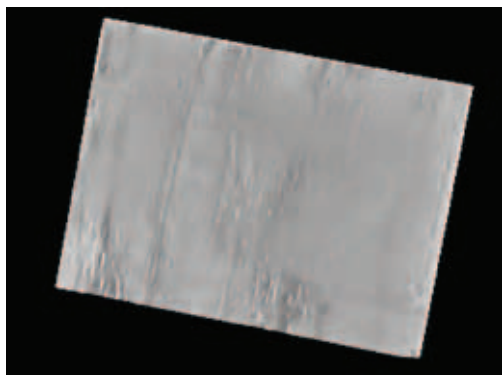
7а. Фрагмент рентгенограммы с хорошо различимыми ходами древоточцев (точильщиков) и гвоздями, крепящими вертикальную планку (шляпки гвоздей обведены красным)

объяснить использованием минеральных пигментов для более темных оттенков. Области зеленого цвета определены как зеленые земли с содержанием хрома.

Компьютерная томография. КТ была проведена, чтобы выяснить, создана ли икона на данной деревянной основе или перенесена с другого произведения; имеют ли следы вмешательства на лицевой стороне отношение к разрыву и когда они произошли.

Данные были записаны, преобразованы и обработаны с использованием компьютерного приложения *VGStudio Max* для создания 3D-изображения, визуализирующего внешнюю структуру произведения (ил. 8).

Определение породы дерева. Микроскопическое исследование срезов после окрашивания и сравнения с эталонами выявило, что это ореховое дерево, а боковые планки сделаны из древесины липы (*Tilia cordata*).



8. 3D-изображение компьютерной томографии:

а – лицевая сторона; *б* – профиль;
в – тыльная сторона

Микрофотографии были сделаны с увеличением в 50, 100 и 200 раз в проходящем свете (ил. 9, 10).

Итак, на данном этапе можно принять, что белградская икона Архангела представляет собой либо стилизацию, либо сознательную имитацию древнерусской иконописи. Особый интерес вызывает первоначальный рисунок, видимый в постобработке рентгенограммы, а также центральная ось, прорисованная, возможно, чтобы избежать смещения бумаги во время перенесения рисунка.

Исследуемая икона расширяет наши представления об особенностях иконографической и живописной манеры работ в старорусском стиле. Однако из-за малоизученной специфики производства русских икон² позднего времени мы не можем с уверенностью отнести данную икону к какой-то конкретной мастерской. Не исключено, что работа была выполнена иконописцами из южных областей Российской империи (возможно, Молдавии или Украины).

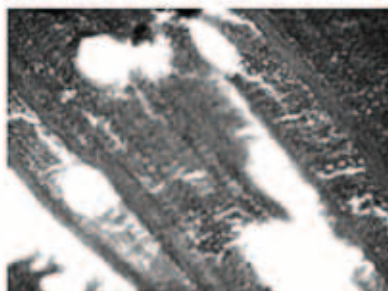
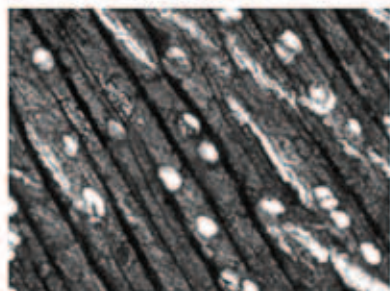
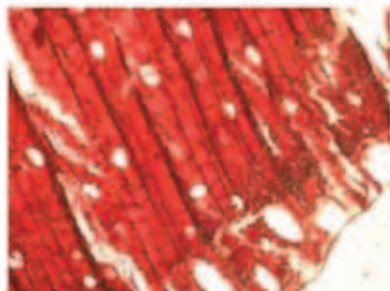
Хотя автор явно стремился воспроизвести систему пластического построения древней живописи, вполне очевидно, что икона была выполнена во второй половине XIX в. Таким образом, комплексный анализ дает основание для иной датировки иконы из Белграда, выявляя ошибку более чем в четыре века.

К сожалению, данное исследование не дало окончательного ответа на вопрос, является ли икона из Национального музея в Белграде точной копией или вольным списком с оригинала. Следует провести более глубокое изучение химического состава грунта и пигментов, что поможет уточнить их природу.

200 Стоянова М. С., Максимова Г. А., Мазина А. Я., Проворова И. Н. Комплексное технико-технологическое исследование иконы Архангела из Национального музея в Белграде¹ // Сохранение культурного наследия. Исследования и реставрация = Preservation of Cultural Heritage. Research and Restoration : Мат-лы II Междунар. конф. в рамках V Международного культурного форума, СПб. 1–3 декабря 2016 г. / Сост. Ю. Г. Бобров. СПб. : Институт имени И. Е. Репина, 2018. С. 191–204

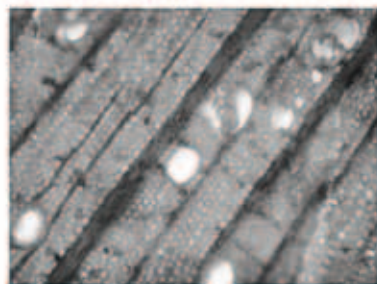
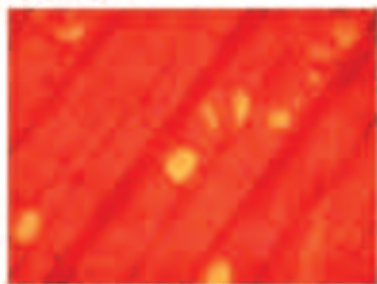
Archangel IB 1767 panel wood

- 1) Transversal section after processing with organic dyes and image processing B/W correction in Photoshop

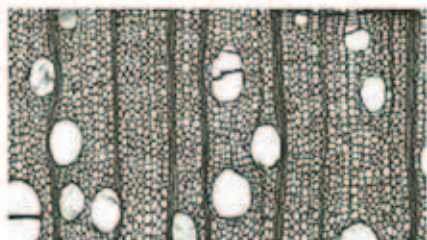


IB 1767 x 50

IB 1767 x 200 after finer processing lines are more visible

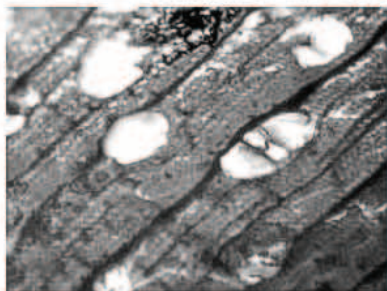


Transversal cross section x 100 ref. wood

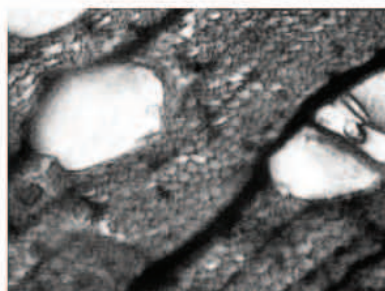


Referential drawing and the description. Diffuse-porous to semi-ring-porous. Pores large, infrequent, solitary or in radial rows of 2 to 4 cells. Xylores frequent in pores of heartwood. Apo tracheal parenchyma, both diffuse and in short, tangential bands. Para tracheal parenchyma scanty

9.Анатомический анализ древесины



IB transversal section x 100

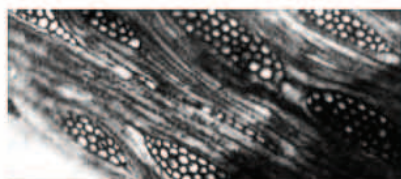


IB 1767 transversal section x 200

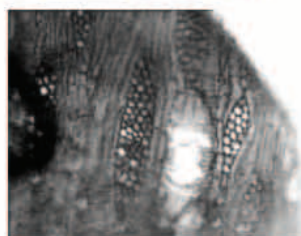
Tangential section



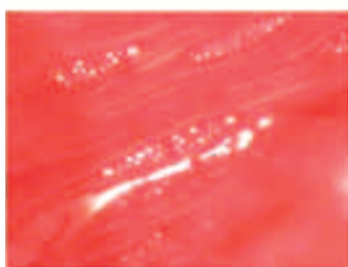
Reference sample tangential x 100



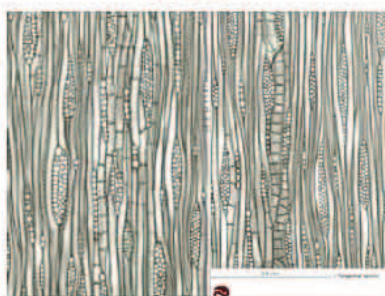
Ref x 100



x200 ref.



sample 1767 tangential 200x



Tangential section drawing and description: Rays generally bi-
to 4- seriate, rarely uni- and 5-seriate.
Average ray height 15 to 30 cells.

10. Анатомический анализ древесины

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Данное междисциплинарное исследование было выполнено в рамках нескольких проектов. Помимо авторов данного доклада, в исследовании принимали участие Милица Марич Стоянович – химик, Национальный музей, Белград, Сербия (*Milica Marić Stojanović (MMS)*, chemist, National Museum, Belgrade, Serbia); Бранка Иванич – историк искусства, старший консультант и куратор, Национальный музей, Белград, Сербия (*Branka Ivanić (BI)*, art historian, senior adviser and curator, National Museum, Belgrade, Serbia); Велько Илич – фотограф, Национальный музей, Белград, Сербия (*Veljko Ilić (VI)*, photographer, National Museum, Belgrade, Serbia); Никола Крстич – профессор Белградского университета, факультет ветеринарии, лаборатория радиологии, Белград, Сербия (*Nikola Krstić (NK)*, professor, University of Belgrade, Faculty of Veterinary, Laboratory for Radiography, Belgrade, Serbia); Даниэла Короля Црквеняков – кандидат технических наук, *Галерея Матицы Сербской*, Нови-Сад, Сербия (*Daniela Korolja Crkvenjakov (DKC)*, Ph. D., Galerija Matica Srpska, Novi Sad, Serbia); Тибор Лукич – кандидат технических наук, Технологический институт, Нови-Сад, Сербия (*Tibor Lukic (TL)*, Ph. D., Institute of Technology, Novi Sad, Serbia); Мария Пиа Мориджи – доктор философии, Болонский университет, факультет физики и астрономии, Италия (*Maria Pia Morigi (MPM)*, Ph.D., University of Bologna, Department of Physics and Astronomy, Italy). Все участники исследования выражают глубокую признательность организациям и программам международного сотрудничества, чья поддержка и финансирование сделали его возможным: Международная программа научно-технического сотрудничества «Цвет и пространство в культурном наследии» (Colour and Space in Cultural Heritage, COSCH, COST Action TD1021 COSCH, <http://cosch.info/>); Национальный музей, Белград, Сербия (National Museum in Belgrade, Serbia, <http://www.narodnimuzej.rs/> (*NMS*)); Белградский университет, факультет ветеринарии, лаборатория радиологии, Белград, Сербия (University of Belgrade, Belgrade, Serbia, Faculty of Veterinary, Laboratory for Radiography, <http://www.bg.ac.rs/> (*BU/FV*)); *Галерея Матицы Сербской*, Нови-Сад, Сербия (Galerija Matica Srpska in Novi Sad, Serbia, <http://www.galerijamaticesrpske.rs/> (*GMS*)); Болонский университет, факультет физики и астрономии, Болонья, Италия (Bologna University, Italy, Department of Physics and Astronomy, <http://www.unibo.it/> (*UB/DPA*)); Институт математики и информатики Болгарской академии наук, София, Болгария (Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria, <http://math.bas.bg/index.php/> (*IMI/BAS*)); Технологический институт, Нови-Сад, Сербия (Institute of Technology, Novi Sad, Serbia, <http://fins.uns.ac.rs/> (*IT/NS*)).

Авторы выражают глубокую благодарность энтомологу, кандидату биологических наук *Ирине Николаевне Тоскиной* (Москва, Россия) за консультации по поводу особенностей поражения иконы древоточцами и помощь в определении таксономической принадлежности жуков, вызвавших разрушение деревянной основы.

² В качестве примера такого типа живописи В. В. Баранов приводит икону Богоматери XIX в. [1], которая во многих аспектах повторяет типологию иконы Архангела в Белграде.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Баранов В.В. К вопросу атрибуции мстёрских «писем» // Русская поздняя икона от XVII до начала XX столетия : Сб. статей. М., 2001. С. 243–252.

2. Иконопись Палеха из собрания Государственного музея палехского искусства = Palekh Icon Painting. State Museum of Palekh Art. М., 1994. С. 35, 135, 146, ил. XXVIII.
3. Лазарев В. Н. Новгородская иконопись. М., 1976. 201 с.
4. Смирнова Э. С., Лаурина В. К., Гордиенко Э. А. Живопись Великого Новгорода: XV век. М., 1982. 576 с.
5. Христианство в искусстве. Иконы, фрески, мозаики... Архангел Гавриил [Эл. ресурс]. [URL]: http://icon-art.info/topic.php?lng=ru&top_id=92 (дата обращения 24.11.2016).
6. Stoyanova M. Riflessi dei rapporti italo-russi sul patrimonio iconografico dei Balcani» // Eurasiatica 2016/4 ("A mari usque ad mare" Cultura visuale e materiale dall'Adriatico all'India. Scritti in memoria di Gianclaudio Macchiarella a cura di Mattia Guidetti e Sara Mondini). P. 353–370.
7. Stoyanova M., Marić-Stojanović M., Provorova I. Technical visualization of easel painting functional to the mapping of its conservation status and attribution, COSCH 5th WG Meeting 2015, St. Etienne, France. [URL]: <http://cosch.info/case-studies> (дата обращения 24.11.2016).