

УДК: 9.93

ББК: 85.103(3)

DOI: 10.18688/aa2111-02-20

Е. В. Уханова, М. Н. Жижин, А. В. Андреев

Новые результаты визуализации утраченных миниатюр Хлудовской Псалтири середины IX в. естественнонаучными методами¹

В Отделе рукописей Исторического музея хранится один из самых известных в мире памятников византийского искусства — Хлудовская Псалтирь (ГИМ, Хлуд. 129д). Она названа так по имени собирателя купца-старообрядца А. И. Хлудова, который приобрёл её в середине XIX в. у известного любителя древностей А. И. Лобкова для своей коллекции, перешедшей затем в Исторический музей [15]. Рукопись является древнейшим памятником постиконоборческого искусства и обильно украшена маргинальными миниатюрами. На широких полях её листов разместились 209 высокохудожественных изображений, выполненных в Константинополе в середине IX в. Сохранилось лишь ещё полтора схожих иллюминированных манускрипта, созданных приблизительно в то же время — Псалтирь из монастыря Пантократора на Афоне (Athos, Pantokr.gr. 61) и небольшой фрагмент Псалтири из парижской Национальной библиотеки (Paris, BNF, Gr. 20). Значительная группа исследователей, вслед за А. Грабаром, считает, что указанные списки Псалтирей IX в. с маргинальными миниатюрами были созданы во время первого правления патриарха Фотия (858–867 гг.) [20; 17]. Другие исследователи определяют его как время правления патриарха Мефодия (843–847) [22; 16], третьи полагают, что эти списки не одновременны, и Хлудовская Псалтирь, будучи созданной во времена правления патриарха Мефодия, всё же опережает в датировке Пантократорскую Псалтирь, относящуюся уже ко времени патриарха Фотия [23, S. 53]. Нам ближе мнение исследователей, указывающих на то, что рассматриваемый временной промежуток 843–867 гг. настолько мал, что объективно разграничить тексты и идеи этого периода, повлиявшие на художественное оформление рассматриваемых памятников, очень сложно [10, с. 152–154].

Происхождение и предназначение Хлудовской Псалтири до сих пор дискуссионно. Членение её текста и дополнения к нему говорят об отражении в них специфики как монастырского, так и кафедрального богослужения. Определение среды, из которой вышла эта рукопись, породило длительную дискуссию. Подытоживая её, К. Корриган высказала мнение, что все три указанных выше иллюминированных Псалтири происходят из одного скриптория, и однозначно указать, на какой тип богослужения — мона-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 17-29-04476 офи-м «Методы визуализации угасших текстов и другой графической информации в средневековых письменных памятниках (рукописях) с использованием электромагнитного излучения различных спектральных диапазонов и цифровых технологий обработки изображений».

стырский или кафедральный — ориентировались создатели этих кодексов, не представляется возможным [16, p. 129]. Тем не менее в одной из последних работ выдвигаются новые аргументы о связи заказчиков Хлудовской Псалтири с патриархатом и кафедральным богослужением [19, p. 69]. Однако кодикологические данные свидетельствуют о том, что членение текста в соответствии с монастырским или кафедральным богослужением было произведено после написания текста на свободных местах и не присутствовало в антиграфе, который к тому же содержал архаичные элементы, восходящие к более раннему этапу — древнейшему тексту Септуагинты. «Хлудовская Псалтирь представляет, на наш взгляд, тип самостоятельной книги, выделившейся из древнейших полных списков Библии, подобных Ватиканскому, Синайскому или Александрийскому кодексам, и удерживающей присущие им некоторые архаические черты...» [9, с. 8, 10]. Тем не менее на основании кодикологических данных Б. Л. Фонкич поддержал гипотезу о создании Хлудовской Псалтири в крупнейшем столичном Студийском монастыре. Добавим: это тем более вероятно, что монахи Студийского монастыря были непременными участниками кафедрального богослужения в Св. Софии, обе системы разметки текста — кафедральная и монастырская — были для них актуальными.

Уникальность нашего кодекса заключается не только в его древности или в богатейшем собрании прекрасных миниатюр, но и в том, что он является одним из первых памятников постиконоборческой эпохи, возникших после более чем столетнего периода уничтожения византийских культовых изображений. Мысль о невозможности изобразить Бога в человеческом образе возникала ещё в раннехристианское время. Тогда изображения Христа, Богородицы и новозаветных сцен носили часто символический или аллегорический характер. Однако можно говорить об уже сформировавшейся традиции иконописи к VI в. И хотя большинство ранних памятников византийского христианского искусства было уничтожено иконоборцами, хорошо разработанные иконописные каноны видны в сохранившихся на периферии империи ранних мозаиках византийской Италии (в первую очередь в Равенне) или иконах монастыря Св. Екатерины на Синае, созданных ещё в технике античного фаюмского портрета.

Эра иконоборческих императоров ознаменовалась в 726 г. снятием по приказу императора Льва Исавра иконы Христа с Халкийских ворот Большого дворца в Константинополе и замены её изображением Креста со стихотворной надписью. В дальнейшем в куполах, на сводах и стенах храмов иконоборцы изображали либо Крест, либо отвлечённые символические композиции в виде свитков текста соборных постановлений, окружённых архитектурными сооружениями и орнаментами. Допускались, по-видимому, и мотивы, приближающиеся к раннехристианским «ландшафтам» и «натюрмортам». В росписях светских построек могли использоваться сюжеты античной мифологии, пасторальные и бытовые сцены, птицы и животные. Видимо, подобное искусство высоко ценилось в придворной иконоборческой среде, намеренно возрождавшей античные традиции. Фрески и мозаики, изображающие строения на берегах рек, сады, рощи или просто орнаменты, не включали в себя человеческих фигур [11, с. 162].

Иконоборчество, отрицавшее самую основу христианского сознания — антропоморфный характер религиозного образа, основанный на учении о Боговоплощении, — неизбежно должно было завершиться крахом. Эдикт 843 г. закрепил победу иконопочита-

телей и объявил иконоборчество ересью. Почти сразу же после этого события, в середине IX в., была создана Хлудовская Псалтирь, сохранившая в своих миниатюрах живые отголоски полемики иконопочитателей с иконоборцами. Впрочем, уникальность её изображений не только в этом. 209 её миниатюр, написанных в Константинополе после длительного периода уничтожения древних памятников христианского искусства, являются редким источником сюжетов и иконографических схем, отразивших как уничтоженные памятники предшествующих эпох, так и активные поиски нарождающегося нового столичного стиля. Следуя принятой классификации иллюстраций [16, р. 14–23, 27] традиционные сюжеты миниатюр псалтирей IX столетия можно условно разбить на три группы. Первая — буквальные, которые непосредственно иллюстрируют текст Псалтири, изображая помимо описанных в нём сцен природные явления — реки, животных, растения. Вторая группа — ветхозаветные, отсылающие читателя к другим книгам Ветхого Завета. Третья — типологические, представляющие новозаветные события, которые были предвосхищены в псалмах Давида. Четвёртая группа, возникшая только в IX в., содержит иллюстрации к актуальным для создателей событиям периода иконоборчества. Это изобилие сюжетов маргинальных миниатюр делает Хлудовскую Псалтирь настоящей энциклопедией византийского столичного искусства середины IX в.

Принято считать, что большая часть текста и многие её иллюстрации были поновлены или даже переписаны позднее. Ряд исследователей называет эту рукопись палимпсестом, однако это не так. Древний текст не смывали или не соскабливали специально; он просто очень сильно выцвел, и поэтому его продублировали почти полностью. По недавним уточнениям Б. Л. Фонкича, основывающимся на палеографических данных верхнего текста, выполненного теми же чернилами, что и частичная обводка поновлений живописи, масштабное вмешательство в рукопись произошло в XIV в. [14]. Тем не менее, отдельные фрагменты старой живописи позволяют получить представление о первоначальном стиле миниатюр. В. Н. Лазарев отмечает, что они были выполнены в лёгкой живописной манере и выделялись на фоне пергамена в виде мягких пятен, не утративших ещё связи с традициями античного импрессионизма. Колорит строился на нежных, деликатных красках, среди которых преобладали бледно-лиловые, синие, розовато-красные, зелёные и песочно-жёлтые тона. [8, с. 59] Вопрос о характере и объёме вмешательства в миниатюры Хлудовской Псалтири является одним из самых дискуссионных [обзор историографии: 15, с. 7–26; 16; 1, с. 72–73]. Наиболее радикальным является мнение В. Н. Лазарева, считавшего, что практически все её миниатюры были переписаны [7, с. 240–245]. Напротив, в последней работе по этому вопросу Г. З. Быковой и Э. Н. Добрыниной, имевших возможность изучить рукопись в процессе реставрации, на единичных примерах приводятся аргументы в пользу того, что её миниатюры не имеют позднейших записей, а являются оригинальными и относятся к середине IX в. [1]. Всё это делает решение данного вопроса чрезвычайно важным.

Помимо проблемы наличия более поздней живописи в Хлудовской Псалтири, часть миниатюр имеет значительные утраты красочного слоя, которые в ряде случаев не позволяют различить не только детали, но и композицию в целом. В связи с этим перед исследователем встают серьёзные технические задачи по реконструкции изображений и надписей при них, определения первоначальной живописи и позднейших записей.

Как показывает практика, только использование новых естественнонаучных методов в планомерном изучении осыпавшихся и угасших миниатюр позволяет дать ответ на поставленную выше задачу — приблизиться к первоначальному замыслу художников этого древнего памятника и отделить его от более поздней «реставрации». Такой проект стартовал в 2017 г., когда началось сотрудничество специалистов Отдела рукописей Исторического музея (ГИМ) и Института космических исследований (ИКИ) РАН. Выбранный нами метод мультиспектральной фотосъёмки с последующей программной обработкой принёс хорошие результаты в решении разнообразных проблем угасших текстов в разного рода рукописных памятниках [2; 12; 13]. Это относится и к железо-галловым чернилам, которыми выполнены перьевые рисунки первоначального контура миниатюр Хлудовской Псалтири, а также к углеродистым чернилам контурной обводки позднейших поновлений.

Мультиспектральная научная фотография использует то обстоятельство, что даже один и тот же цвет видимой глазом поверхности образуется разными по химическому и молекулярному составу пигментами. Эту разницу между ними возможно установить при детальном исследовании спектра отражённого ими света в разных диапазонах световых волн. Мультиспектральная съёмка как направление научной фотографии начала разрабатываться уже после войны трудами Д. П. Эрастова (БАН), однако, к сожалению, до недавних пор не получила широкого распространения в отечественных работах. Отдельные исследователи периодически прибегали к использованию ИК- и УФ-лучей для прочтения той или иной угасшей записи или нескольких строк текста, однако это были разрозненные попытки с использованием случайных источников ИК- и УФ-лучей без применения специальной оптики. Поэтому и задачи, и результаты таких исследований часто бывали очень скромными.

По сравнению с такой «бытовой» съёмкой в ультрафиолетовых лучах научный мультиспектральный метод продвинулся существенно вперёд. Применение очень чувствительной оптики (объективов), намного более чувствительной, чем человеческий глаз, позволило различать гораздо больше деталей и нюансов угасших текстов и изображений. Ряд объективов позволяет проводить макросъёмку с увеличением, доступным для микроскопа. В нашей работе серийная качественная камера Canon была дополнительно модифицирована под мультиспектральную съёмку для увеличения чувствительности её сенсора. Важной деталью созданного для мультиспектральной съёмки фотостенда стали 6 узкополосных мощных светодиодов (100 Вт). В отличие от обычных УФ и ИК-ламп или фильтров, они используют строго заданную световую волну, что помогает выбрать оптимальный режим освещения. И последним, но одним из важнейших этапов применяемого метода, является программная обработка полученных данных в программном пакете Матлаб, а также применение нейронных сетей при распознавании и реконструкции изображения.

В рамках настоящего проекта миниатюры были исследованы с целью выявления более позднего вмешательства в их живопись. В результате проведённых экспериментов был определен режим мультиспектральной съёмки, который позволял увидеть неоднородность их красочного слоя. Им стал ИК-диапазон (730 нм), а также использование макросъёмки. На полученных фотографиях нескольких миниатюр основная живопись

была практически не видна, но зато отчётливо зафиксирована более поздняя контурная обводка отдельных участков изображения углеродистыми чернилами и выполненный ими минускульный текст XIV в. Часть пигментов, сопровождающая эту обводку, также может в ряде случаев рассматриваться как позднейшее вмешательство. Однако для обоснованного вывода об этом нужен дальнейший массовый анализ миниатюр. Только совокупные данные могут уверенно свидетельствовать, что относится к оригинальной живописи, а что — к поновлениям (Илл. 23).

Для визуализации программными методами частично утраченных миниатюр наиболее перспективными на сегодня представляются диффузионные методы совмещения изображений из разных спектров, а также применение рекурсивных нейронных сетей с частичной свёрткой для реконструкции полностью утраченных фрагментов изображения. В обоих случаях изображение миниатюры сегментируется на два класса: хорошо сохранившиеся фрагменты и утраты. С помощью диффузионного совмещения утраты заполняются из невидимых глазу УФ и ИК изображений. Это позволяет «проявить» на утраченных участках подготовительный рисунок, выполненный чернилами, следы которых уже не видны глазу, но ещё способны контрастно поглощать УФ или ИК свет по сравнению с бумажной или пергаменной основой. В случае, если небольшой фрагмент миниатюры окончательно утрачен, нейронная сеть, обученная на похожих изображениях, бывает способна «дописать» миниатюру (Илл. 24). При этом обучение сети ведётся на хорошо сохранившихся изображениях, из которых программным путем «вырезаются» случайные фрагменты, и от сети требуется восполнить эти фрагменты максимально близко к оригиналу. На первом этапе работы с миниатюрами Хлудовской Псалтири использовалась съёмка в УФ диапазоне спектра (365 нм), в котором железо-галловый чернильный контур изображений проявляется особенно хорошо. Его можно было бы считать подготовительным, однако часто он не покрывался полностью живописью, а раскрашивался лишь частично и нес самостоятельную нагрузку. Нам удалось выявить также ряд рисунков на полях Хлудовской Псалтири, до того скрытых от глаз исследователя (Илл. 25). Так, на л. 5 об. был выявлен мастерски выполненный рисунок льва, терзающего свою жертву. Он точно повторяет рисунок миниатюры, находящейся слева от него. Не исключено, что в данном случае мы можем заглянуть в творческую лабораторию художника, который изменил свой первоначальный замысел и перенёс миниатюру на другой край поля, стерев первоначальную заготовку. Возможно, однако, что эта проба пера принадлежит художнику более поздней рукописи, который копировал миниатюры Хлудовской Псалтири и пытался как можно точнее повторить образец.

На нижнем поле л. 70, считавшемся до сегодняшнего времени пустым, рядом с главицей 72-го псалма нами обнаружен стёртый рисунок скачущего всадника (Илл. 26). Надо заметить, что этот псалом посвящён искушению его автора, который позавидовал благоденствию нечестивых, не соблюдающих заповеди, но преуспевающих и преумножающих богатство, в то время как, ведя благочестивую жизнь, сам он лишён этого. Стёртый рисунок изображал описываемого в псалме «нечестивого». Представление его как богатого всадника чрезвычайно интересно, поскольку отражает реалии середины IX в. Также закономерно возникает вопрос, почему этот образ, вошедший в первоначальную систему декорации, был стёрт. Фигура самого наездника прочитывается пока

плохо, однако динамичный рисунок коня и особенности его трактовки роднят его с аналогичными изображениями на других листах Хлудовской Псалтири (л. 58 об., 78 об., 110). Обращает внимание шапка на его голове трапецевидной формы. На уже отмеченных листах с аналогичными рисунками всадников такие головные уборы присущи язычникам или врагам византийского императора.

В результате мультиспектральной съёмки и последующей диффузионной «проявки» нам также удалось существенно уточнить композицию и детали ряда миниатюр (Илл. 27). Так, на нижнем поле л. 76 находится почти полностью осыпавшаяся иллюстрация к 24 стиху 77 псалма, изображающая идущих в пустыне людей Израиля, пьющих воду из чудесно появившегося источника и собирающих падающую с неба манну. Сохранился лишь слабо угадываемый угасший рисунок, выполненный железо-галловыми чернилами, который нам удалось визуализировать. Были выявлены не только новые фигуры и детали композиции, но и нюансы в изображении действующих персонажей. Нами были открыты мастерски выполненные эмоциональные и порой гротескные фигуры и лица, до сих пор скрытые от исследователей, восстановлена композиция декорации всего листа. При этом визуализированный рисунок полностью отражает первоначальный замысел художника середины IX в. и лишён позднейших поновлений. Восстановленные детали и композиция в целом демонстрируют значительные отличия от изображения этого же сюжета, сохранившегося в близкой по времени создания Пантикраторской Псалтири.

В такой же плохой сохранности находится нижняя часть знаковой миниатюры на л. 82 (псалом 81:8) с новой трактовкой сюжета Воскресения Христова. Остановимся подробнее на миниатюрах, посвящённых центральному христианскому празднику Пасхи. Их принято относить к трём разным циклам, изображающим жен-мироносиц, пришедших ко гробу Господню, Восстание из Гроба и Сошествие во ад [21; 18, р. 164–225]. В отличие от других центральных сюжетов новозаветной истории, иконография Воскресения складывалась довольно долго. Библейские и святоотеческие тексты осмыслили эту тему не просто как рассказ о воскресении и вознесении Христа, но и как символ победы воскресшего Христа над смертью и адом, даровавшего тем самым вечную жизнь грешному человечеству. Оба этих положения довольно сложно иллюстрировать, тем более что в Евангелиях нет описания самого Воскресения. В раннехристианском искусстве, начиная с III в., оно изображалось символически, а уже в VI в. в памятниках прикладного искусства можно найти три новых иконографических схемы этого праздника. Одной из них стало непосредственное изображение места Воскресения Христова — Гроба Господня с воинами, стерегущими, согласно Писанию, вход в него. Ещё два сюжета были связаны с евангельским рассказом о явлении воскресшего Христа женам-мироносицам, а затем — Марии Магдалине и Марии Иаковлевой. Сцена явления Христа женам-мироносицам стала со временем очень популярной в византийской живописи и распространилась далеко за пределы империи. Напротив, изображение Гроба Господня зафиксировано единицами памятников, в т. ч. и Хлудовской Псалтирю. В ней появляется изображение самого Христа, восстающего от смерти (л. 9 об., 26 об., 44, 78 об.).

Однако подобная иконография исторического типа, буквально иллюстрирующая евангельский текст, не могла выразить богословское содержание и значение для хри-

стиан этого великого праздника, который мыслился как победа Спасителя над смертью и адом. Поэтому в византийском искусстве было найдено и утвердилось новое иконографическое решение Воскресения Христова, которое стало осмысляться как «Сошествие Христа во ад», когда Спаситель выводит из ада Адама, Еву и других героев библейской истории. Ад обычно изображался как чёрная бездна, на фоне которой разбросаны сорванные замки, ключи и обломки врат, некогда преграждавших мёртвым путь к воскресению. Со временем такая трактовка праздника стала доминирующей в православном искусстве. Она стала обязательным сюжетом храмового оформления (в российской православной иконографии вплоть до середины XVIII в. не было другой иконы Воскресения Христова). Иконография «Сошествия во ад» сложилась в византийском искусстве, в целом, к X в.

Древнейшими её образцами считаются три миниатюры Хлудовской Псалтири, отразивших самое начало поиска нужного иконографического решения. Вопрос, как изобразить неизобразимое — Ад, шеол, был решен в духе античной мифологии в виде персонифицированного образа старого лысеющего великана (63r, 63v, 82v). Для придания ему более отталкивающего вида, его тело было раскрашено темной краской (коричневой, синей). Эта уникальная трактовка зафиксирована ещё лишь дважды — в Пантократорской Псалтири (Athos, Pantokr.gr. 61, л. 83 об.) и Псалтири Феодора 1066 г. (London, British Library, Add. MS. 19352. Пс. 67:2). В Парижской Псалтири также сохранилась миниатюра со сценой Сошествия во ад Христа (Paris, BNF, Gr. 20, л. 19 об.), изображённого рядом со Своей гробницей, однако ад там уже представлен в виде двух объектов — небольшой человеческой фигуры (очень плохой сохранности), распластавшейся на животе под ногами Христа, и некоего сооружения, гробницы, из которой выходят праведники, воздев руки к Христу. Изображения Ада в виде небольшой фигурки под ногами Христа встречается однажды и в Хлудовской Псалтири, (л. 100 об.), и получает некоторое распространение в более поздних памятниках, таких как Трапезундское Евангелие середины X в. (РНБ, Cod.gr. 21), Лекционарий XI в. из собрания П. Моргана в Нью-Йорке (Ms. M. 639. F. 1., л. 1) и др. Можно полагать, что изображение Ада в виде старого тучного великана является отличительной чертой иллюминированных маргинальных Псалтирей IX в., прежде всего Хлудовской Псалтири, а также связанных с ними списков. Она присуща древнейшему этапу в развитии иконографии Сошествия во ад. Со временем эта фигура уменьшилась, а затем необходимость в такой персонификации вовсе отпала, что привело к замене её трактовки как бездны с несколькими символическими предметами на её фоне.

Н. П. Кондаков отождествил образ Ада-великана в Хлудовской Псалтири с мифологическим божеством Силеном [5, с. 20]. А. Картсонис трактует это изображение как огромную и отталкивающую фигуру, которая могла символизировать поверженных иконоборцев или иконоборчество в целом. Она также связывает тучный образ Ада в псалтирях IX в. со ссылками на византийские гимны и проповеди о его ненасытной и всепожирающей природе [21, р. 139–140]. Другая исследовательница считает, что изображение Ада в этих памятниках как гигантской и чудовищной фигуры подчёркивает величие победы Христа над смертью, а также яркое проявление Его божественности, которое позволило Его человеческой душе победить владыку подземного мира [18, р. 211].

На л. 63 (псалом 67) полуобнажённый Ад-великан в набедренной повязке охристых тонов опрокинут с ног на голову, и из его чрева Христос выводит Адама, изображённого стариком, и Еву в виде молодой женщины в красном. Влево стремительно убегают четыре мелких крылатых демона, к которым Силен с удивлением протягивает руки. На второй миниатюре (л. 63 об., псалом 67) Силен опрокинут на спину и одет в синие одежды; его руки раскинуты в стороны, рот открыт. Христос, спустившийся сверху в темно-синей мандорле, выводит из чрева поверженного великана Адама и Еву. Третья миниатюра (л. 82 об., псалом 81) сохранилась лишь частично — её нижняя половина практически полностью утрачена. В верхней части изображён Христос во славе (двухслойная мандорла имеет голубой и серо-голубой цвет), который протягивает левую руку стоящему чуть ниже Адаму, а правой благословляет Еву, находящуюся справа от Него. Под ногами у Спасителя расположен некий округлый предмет, на котором Он стоит. Чёткий контур нижней половины миниатюры при визуальном осмотре определить не удаётся из-за практически полной утраты красочного слоя и угасания подготовительного чернильного рисунка. Лишь далеко внизу, на нижнем поле виден контур нижней части чьей-то ноги. В факсимильном издании Хлудовской Псалтири М. В. Щепкина в краткой атрибуции под миниатюрой писала, что «миниатюра стёрлась, различается только нога стремительно убегающего демона» [15].

Мы поставили для себя задачу визуализации утраченной нижней половины последней миниатюры. Для этого была использована мультиспектральная цифровая фотосъёмка с последующей программной обработкой. Она позволила на угасшей части этой композиции выявить огромную фигуру грустного Силена, олицетворяющего поверженного ад, неподвижно сидящего с опущенной головой и раскинутыми на земле ногами. Его голову попирает воскресший Христос (Илл. 28). Результатом нашей работы мы считаем не просто визуализацию в Хлудовской Псалтири одной из трёх уникальных миниатюр с изображением Воскресения Христова как Сошествие во ад. Восстановленная нами миниатюра на л. 82 об. при сравнении с сохранившимися двумя на предшествующих листах позволяет утверждать, что трактовка и способ изображения всех персонажей, колористическое решение, частично сохранившее первоначальный замысел, на всех трёх миниатюрах отличаются. Чрезвычайно показательна фигура Ада, которую художники не знают, в какой цвет раскрасить и как расположить: сидя, лёжа, кверху ногами. Это, на наш взгляд, отражает творческий поиск в формировании новой иконографической схемы.

Исследователи отмечают, что изображение сцены Воскресения является наиболее часто показываемым новозаветным событием в Хлудовской Псалтири. Она встречается там десять раз. Распространённым стало объяснение этого желанием иконопочитателей в ответ на обвинения иконоборцев подтвердить догмат о двух сущностях Христа и тем самым оправдать Его изображение в образах. [20, р. 239–242; 21, р. 138, 228–29; 18, р. 165–168]. Однако это не объясняет столь большую изобретательность и вариативность художника в трактовке рассмотренного нами образа Ада-великана. Полагаем, что данная серия миниатюр отражает древнейший этап в формировании иконографии праздника Воскресения как «Сошествия Христа во ад». Можно также обоснованно предположить участие нескольких художников в иллюминации этого кодекса. До сих

пор, учитывая тотальное поновление миниатюр в XIV в., историки искусства не могли высказываться по этому вопросу. Сейчас же можно предположить, что перед несколькими художниками была поставлена задача дать собственную трактовку этого сюжета. К. Корриган приходит к схожему выводу на другом материале: «One has the impression that the artists all began with the same idea, but represented it in different ways» [16, p. 24]. Это делает нас свидетелями действительно первых шагов в создании иконографического канона «Сошествия во ад». Мы надеемся, что полученные естественнонаучными методами новые данные о миниатюрах Хлудовской Псалтири вновь привлекут историков искусства к новым трактовкам этого памятника.

Работа над миниатюрами Хлудовской Псалтири находится лишь в самом начале. Мы планируем в дальнейшем как визуализацию угасших и осыпавшихся миниатюр, так и решение проблемы соотношения в них поновлений и оригинальной ранней живописи.

Литература

1. Быкова Г.З., Добрынина Э.Н. О времени создания миниатюр Хлудовской Псалтири: результаты исследования в процессе реставрации // Монфоко: Исследования по палеографии, кодикологии и дипломатике / Отв. ред. Б.Л. Фонкич. — М.: Языки славянской культуры, 2017. — С. 72–79.
2. Жижин М.Н., Уханова Е.В., Андреев А.В. Естественнонаучные методы в визуализации утраченных фрагментов средневековых изобразительных источников // Роль изобразительных источников в информационном обеспечении исторической науки: сб. статей / Авт.-сост. Е.А. Воронцова; отв. ред. А.Г. Голиков. — М.: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2019. — С. 661–670.
3. Иванова С.В. Образ Воскресения Христова в византийских манускриптах IX–XIV вв. // Вестник ПСТГУ. Серия V. Вопросы истории и теории христианского искусства. — 2014. — Вып. 4 (16). — С. 7–18.
4. Иванова С.В. Иконография Воскресения: к вопросу о времени возникновения и древних памятниках // Обсерватория культуры. — 2018. — Т. 15, № 1. — С. 48–57.
5. Кондаков Н.П. Миниатюры греческой рукописи Псалтири IX века из собрания А.И. Хлудова в Москве. — М.: В Синодальной типографии, 1878. — 22 + XIV с.
6. Костецкая Е.О. К иконографии Воскресения Христова. Anastasis по миниатюрам Хлудовской Псалтири // Сборник статей по археологии и византиноведению, издаваемый семинарием имени Н.П. Кондакова. Т. 2. — Прага: Seminarium Kondakovianum, 1928. — С. 61–70.
7. Лазарев В.Н. Византийская живопись: Сб. статей. — М.: Наука, 1971. — 408 с.
8. Лазарев В.Н. История византийской живописи. — М.: Искусство, 1986. — 194 с.
9. Лозовая И.Е., Фонкич Б.Л. О происхождении Хлудовской Псалтири // Древнерусское искусство. Искусство рукописной книги. Византия. Древняя Русь. — СПб.: Дмитрий Буланин, 2004. — С. 7–20.
10. Орецкая И.А. Ещё несколько замечаний по поводу византийских псалтирей IX века // Византийский временник — 2002. — Т. 61. — С. 151–171.
11. Попова О.С. Пути византийского искусства. — М.: Гамма-пресс, 2013. — 460 с.
12. Уханова Е., Жижин М., Андреев А., Пойда А. Естественнонаучные и традиционные методы в исследовании Хлудовского глаголического палимпсеста XI в. (ГИМ, Хлуд. 117): предварительные результаты // Studi slavistici. — 2018. — No. XV, 2. — С. 5–38.
13. Уханова Е.В., Жижин М.Н., Андреев А.В., Пойда А.А., Ильин В.А. Прижизненный портрет Ивана Грозного: визуализация угасшего памятника естественнонаучными методами // Древняя Русь. Вопросы медиевистики. — 2019. — № 2 (76). — С. 13–29.
14. Фонкич Б.Л. Хлудовская Псалтирь: кодикология и палеография; история рукописи // Образ Византии. Сб. статей в честь О.С. Поповой. — М.: Северный Паломник, 2008. — С. 577–586.
15. Щепкина М.В. Миниатюры Хлудовской псалтири: Греческий иллюстрированный кодекс IX века. — М.: Искусство, 1977. — 320 с.

16. *Corrigan K.* Visual Polemics in the Ninth Century Byzantine Psalters. — Cambridge: Cambridge University Press, 1992. — XVI + 325 p.
17. *Dufrenne S.* Une illustration “historique”, inconnue, du Psautier du Mont-athos, Pantocrator no. 61 // *Cahiers archéologiques. Fin de l'antiquité et Moyen Âge.* — 1965. — Vol. 15. — P. 83–95.
18. *Evangelatou M.* The Illustration of the Ninth-Century Byzantine Marginal Psalters: Layers of Meaning and Their Sources (Ph. D. diss.) — London, 2002. — 292 p.
19. *Evangelatou M.* Liturgy and the Illustration of the Ninth-Century Byzantine Marginal Psalter // *Dumbarton Oaks Papers.* — 2011. — No. 63. — P. 59–116.
20. *Grabar A.* L'Iconoclisme Byzantine. Le Dossier Archéologique. — Paris: Collège de France, Fondation Schlumberger pour les études byzantines, 1957. — 277 p.
21. *Kartsonis A.* Anastasis. The Making of an Image. Princeton, Princeton University Press, 1986. — XVIII + 263 p.
22. *Ševčenko I.* The Anti-Iconoclastic Poem in the Pantocrator Psalter // *Cahiers archéologiques. Fin de l'antiquité et Moyen Âge.* — 1965. — Vol. 15. — P. 39–60.
23. *Weitzmann K.* Die Byzantinische Buchmalerei des IX. und X. Jahrhunderts. — Wien, 1996.

Название статьи. Новые результаты визуализации утраченных миниатюр Хлудовской Псалтири середины IX в. естественнонаучными методами

Сведения об авторах. Уханова Елена Владимировна — кандидат исторических наук, старший научный сотрудник. Государственный исторический музей. Российская Федерация, Москва, Красная пл., 1, 109012. evoukhanova@mail.ru ORCID: 0000-0003-2878-1040

Жижин Михаил Николаевич — кандидат физико-математических наук, главный специалист. Институт космических исследований РАН. Российская Федерация, Москва, ул. Профсоюзная, 84/32. 117997; Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES), NOAA National Centers for Environmental Information, Boulder, USA. jjn@wdcb.ru

Андреев Александр Викторович — главный специалист. Институт космических исследований РАН. Российская Федерация, Москва, ул. Профсоюзная, 84/32. 117997. andreev.aleksander@gmail.com ORCID: 0000-0001-5357-097X

Аннотация. Статья посвящена использованию современных естественнонаучных методов в изучении средневековых образительных источников в рамках совместного проекта Государственного исторического музея и Института космических исследований. Метод мультиспектральной макрофотографии с последующей программной обработкой цифровых изображений позволил визуализировать угасшие и стёртые рисунки в выдающемся византийском памятнике середины IX в. — Хлудовской Псалтири. В центре особого внимания был цикл миниатюр с изображением Воскресения Христова. Полученные естественнонаучными методами угасшие рисунки предоставляют новые возможности в трактовке этого сюжета. Также затрагивается вопрос о разделении оригинальной живописи и более поздней реставрации XIV в. В результате проведённых экспериментов был выявлен режим мультиспектральной съёмки, который позволяет увидеть неоднородность красочного слоя миниатюр. Однако вывод о соотношении в них оригинальной живописи и поновлений можно будет сделать лишь после комплексного обследования методом мультиспектральной съёмки основного объёма миниатюр и сравнения их с аналогичными изображениями в схожих списках иллюминированных Псалтирей IX в.

Ключевые слова: история византийского искусства, Хлудовская Псалтирь, византийские иллюминированные рукописи, миниатюры, нейронные сети, мультиспектральная фотография

Title. New Results of Visualization of the Lost Miniatures of the Khludov Psalter of the Middle of the 9th Century by Natural Science Methods²

Authors. Ukhanova, Elena Vladimirovna — Ph. D., researcher. State Historical Museum. Krasnaya pl., 1, 109012 Moscow, Russian Federation. evoukhanova@mail.ru ORCID: 0000-0003-2878-1040

Zhizhin, Mikhail Nikolaevich — Ph. D., researcher. Russian Space Institute RAS, ul. Profsoyuznaya, 84/32, 117997 Moscow, Russian Federation; Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES), NOAA National Centers for Environmental Information, Boulder, USA. jjn@wdcb.ru

² This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research grant 17-29-04476 ofi-m “Methods for visualizing extinct texts and other graphic information in medieval written monuments (manuscripts) using electromagnetic radiation of various spectral ranges and digital image processing technologies”.

Andreev, Alexander Viktorovich — leading researcher. Russian Space Institute RAS, ul. Profsoyuznaya, 84/32, 117997 Moscow, Russian Federation. andreev.aleksander@gmail.com ORCID: 0000-0001-5357-097X

Abstract. The article is devoted to the use of modern natural science methods in the study of medieval figurative sources within the framework of a joint project of the State Historical Museum and the Russian Space Institute. The method of multispectral macrophotography followed by software processing of digital images made it possible to visualize the extinct and erased drawings in the outstanding Byzantine monument of the middle of the 9th century — the Khludov Psalter. The focus of special attention was a cycle of miniatures depicting the Resurrection of Christ. The extinct drawings obtained by natural scientific methods provide new possibilities in the interpretation of this plot. It also touches on the issue of the separation of the original painting and the later restoration of the 14th century. The method of multispectral photography allowed us to see the inhomogeneity of the paint layer of miniatures.

Keywords: history of Byzantine art, Khludov Psalter, Byzantine illuminated manuscripts, miniatures, neural networks, multispectral photography

References

- Bykova G. Z.; Dobrynya Je. N. O vremeni sozdaniia miniatur Khludovskoi Psaltiri: rezul'taty issledovaniia v protsesse restavratsii. Fonkich B. L. (ed.). *Monfokon: Issledovaniia po paleografii, kodikologii i diplomatike*. Moscow, Iazyki slavianskoi kul'tury Publ., 2017, pp. 72–79 (in Russian).
- Corrigan K. *Visual Polemics in the Ninth Century Byzantine Psalters*. Cambridge, Cambridge University Press Publ., 1992. XVI + 325 p.
- Dufrenne S. Une illustration “historique”, inconnue, du Psautier du Mont-athos, Pantocrator no. 61. *Cahiers archéologiques. Fin de l'antiquité et Moyen Âge*, 1965, vol. 15, pp. 83–95 (in French).
- Evangelatou M. *The Illustration of the Ninth-Century Byzantine Marginal Psalters: Layers of Meaning and Their Sources*, Ph. D. Dissertation. London, 2002. 292 p.
- Evangelatou M. Liturgy and the Illustration of the Ninth-Century Byzantine Marginal Psalter. *Dumbarton Oaks Papers*, 2011, no. 63, pp. 59–116.
- Fonkich B. L. Khludovskaia Psaltir': kodikologiya i paleografiya; istoriya rukopisi. *Obraz Vizantii. Collection of Articles in Honour of O. S. Popova*. Moscow, Severnyi Palomnik Publ., 2008, pp. 577–586 (in Russian).
- Grabar A. *L'Iconoclisme Byzantine. Le Dossier Archéologique*. Paris, Collège de France, Fondation Schlumberger pour les études byzantines Publ., 1957. 277 p. (in French).
- Ivanova S. V. Obraz Voskreseniia Khristova v vizantiiskikh manuskriptakh IX–XIV vv. *Vestnik PSTGU. Seriya V. Voprosy istorii i teorii khristianskogo iskusstva*, 2014, iss. 4 (16), pp. 7–18 (in Russian).
- Ivanova S. V. Ikonografiya Voskreseniia: k voprosu o vremeni vozniknoveniia i drevnikh pamiatnikakh. *Ob-servatoriia kul'tury*, 2018, vol. 15, no. 1, pp. 48–57 (in Russian).
- Kartsonis A. *Anastasis. The Making of an Image*. Princeton, Princeton University Press Publ., 1986. XVIII–263 p.
- Kondakov N. P. *Miniatiury grecheskoi rukopisi psaltyri IX veka iz sobraniia A. I. Khludova v Moskve*. Moscow, V Sinodal'noi tipografii Publ., 1878. (in Russian).
- Kostetskaya E. O. K ikonografii Voskreseniia Khristova. *Anastasis po miniaturam Khludovskoi Psaltyri. Sbornik statei po arkheologii i vizantinovedeniiu, izdavaemyi seminarium imeni N. P. Kondakova*, vol. 2. Praga, Seminarium Kondakovianum Publ., 1928, pp. 61–70 (in Russian).
- Lazarev V. N. *Vizantiiskaia zhivopis': Collection of Articles*. Moscow, Nauka Publ., 1971. 408 p. (in Russian).
- Lazarev V. N. *Istoriia vizantiiskoi zhivopisi*. Moscow, Iskusstvo Publ., 1986. 194 p. (in Russian).
- Lozovaia I. E.; Fonkich B. L. O proiskhozhdenii Khludovskoi Psaltiri. *Drevnerusskoe iskusstvo. Iskusstvo rukopisnoi knigi. Vizantiia. Drevniia Rus'*. St. Petersburg, Dmitrii Bulanin Publ., 2004, pp. 7–20 (in Russian).
- Oretskaia I. A. Eshhe neskol'ko zamechaniy po povodu vizantiiskikh psaltirei IX veka. *Vizantiiskii vremen-nik*, 2002, vol. 61, pp. 151–171 (in Russian).
- Popova O. S. *Puti vizantiiskogo iskusstva*. Moscow, Gamma-press Publ., 2013. 460 p. (in Russian).
- Ševčenco I. The Anti-Iconoclastic Poem in the Pantocrator Psalter. *Cahiers archéologiques. Fin de l'antiquité et Moyen Âge*, 1965, vol. 15, pp. 39–60.
- Shchepkina M. V. *Miniatiury Khludovskoi psaltyri: Grecheskii illiustrirovannyi kodeks IX veka*. Moscow, Iskusstvo Publ., 1977. 320 p. (in Russian).

Ukhanova E.; Zhizhin M.; Andreev A.; Pojda A. Estestvennonauchnye i traditsionnye metody v issledovanii Khludovskogo glagolicheskogo palimpsesta XI v. (GIM, Hlud. 117): predvaritel'nye rezul'taty. *Studi slavistici*, 2018, no. 15–2, pp. 5–38 (in Russian).

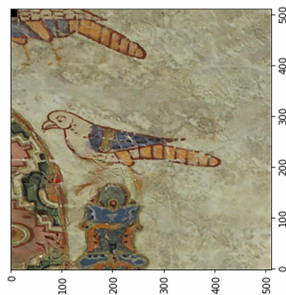
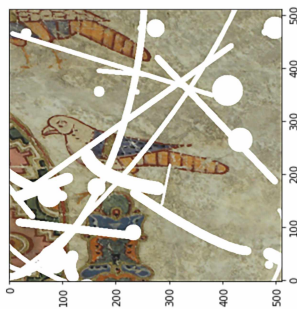
Ukhanova E. V.; Zhizhin M. N.; Andreev A. V.; Pojda A. A.; Il'in V. A. Prizhiznennyi portret Ivana Groznogo: vizualizatsiia ugasshego pamiatnika estestvennonauchnymi metodami. *Drevniaia Rus'. Voprosy medievistiki*, 2019, no. 2 (76), pp. 13–29 (in Russian).

Weitzmann K. *Die Byzantinische Buchmalerei des IX. und X. Jahrhunderts*. Wien, 1996 (in German).

Zhizhin M. N.; Ukhanova E. V.; Andreev A. V. Estestvennonauchnye metody v vizualizatsii utrachennykh fragmentov srednevekovykh izobrazitel'nykh istochnikov. Vorontsova E. A. (comp.); Golikov A. G. (ed.). *Rol' izobrazitel'nykh istochnikov v informatsionnom obespechenii istoricheskoi nauki: sbornik statei*. Moscow, Institut nauchnoi informatsii po obshchestvennym naukam RAN Publ., 2019, pp. 661–670 (in Russian).



Илл. 23. Худовская Псалтырь. Середина IX в. Константинополь. (Москва, ГИМ, Хлуд. Д. 129). Л. 17 г., фрагмент миниатюры. Съемка в ИК-лучах поновлений живописи



Илл. 24. Изборник князя Святослава 1073 г. (Москва, ГИМ. Син. № 1043). Л. 128 г., фрагмент. Образец обработки фрагмента миниатюры при помощи частично-сверточной нейронной сети: а) исходный образец; б) искусственно испорченный; в) восстановленный



Илл. 25. Хлудовская Псалтырь. Середина IX в. Константинополь. (Москва, ГИМ, Хлуд. Д. 129). Л. 5 v, нижнее поле. Образец обработки стёртого рисунка с помощью метода диффузионного совмещения видимого и УФ изображений



Илл. 26. Хлудовская Псалтырь. Середина IX в. Константинополь. (Москва, ГИМ, Хлуд. Д. 129). Л. 70 г, нижнее поле. Образец обработки стёртого рисунка с помощью метода диффузионного совмещения видимого и УФ изображений



Илл. 27. Хлудовская Псалтырь. Середина IX в. Константинополь. (Москва, ГИМ, Хлуд. Д. 129). Л. 76 г. Образец обработки утасшего подготовительного рисунка миниатюры с помощью метода диффузионного совмещения видимого и УФ изображений



Илл. 28. Хлудовская Псалтырь. Середина IX в. Константинополь. (Москва, ГИМ, Хлуд. Д. 129). Л. 82 об. Миниатюра с частично утраченным живописным слоем и угасшим рисунком, обработанным с помощью метода диффузионного совмещения видимого и УФ изображений