МИНЕРАЛЬНЫЕ ПИГМЕНТЫ РЕЗНОЙ ИКОНЫ «ГОЛГОФСКИЙ КРЕСТ С ОРУДИЯМИ СТРАСТЕЙ»

И. С. Астахова¹, Н. Е. Плаксина², С. В. Соколов³

¹Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, *astakhova@geo.komisc.ru*

²Национальная галерея Республики Коми, *nplaks@mail.ru*

³Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского, *vims-sokol@mail.ru*

В статье приводятся результаты исследования минеральных красок белого, красного и синего цвета с резной иконы XIX(?) в. «Голгофский крест с орудиями страстей». Актуальность изучения минеральных пигментов иконы обусловлена предположением об использовании материала с месторождения охры возле д. Скитской Усть-Цилемского района Республики Коми. При макроскопическом изучении с помощью бинокля установлены три этапа росписи иконы. На резную деревянную поверхность наносился первый слой белил (грунт), максимальная мощность которого составляет 0.3 мм. На грунт наносился красочный слой, представленный пигментами красного и синего цвета. Его мощность варьирует в зависимости от сохранности и максимально достигает 0.2 мм. Пигменты исследовались с помощью метода рамановской спектроскопии, рентгенографического и микронзондового анализов. На всех рентгенограммах присутствуют дифракционные отражения, характерные для церуссита $PbCO_3$. Микронзондовыми исследованиями установлено, что в составе пигментов присутствуют свинцовые белила. В качестве красного пигмента использован сурик. Спектры комбинированного рассеяния и химического состава указывают на присутствие в синем пигменте берлинской лазури. Темный цвет иконы обусловлен третьим верхним защитным слоем. Проведенные исследования позволяют сделать вывод об использовании в иконописи старообрядческого ареала минеральных пигментов, привозимых в Коми край в XVIII—XIX вв.

Ключевые слова: деревянная резная икона, минеральные пигменты, белила, сурик, берлинская лазурь, Великопоженский скит.

THE MINERAL COMPOSITION OF COLORS OF THE CARVED WOODEN ICON «CROSS OF GOLGOTHA»

I. S. Astakhova¹, N. E. Plaksina², S. V. Sokolov³

¹Institute of Geology Komi science centre Urals branch of RAS¹, *astakhova@geo.komisc.ru*

²National gallery of Komi Republic², *nplaks@mail.ru*

³N. M. Fedorovsky All-Russian Research Institute of Mineral Resources, *vims-sokol@mail.ru*

The article deal with the results of study of the mineral pigments (white, red, and blue in color) from the carved icon «Golgotha Cross» (?19-th century). The relevance of study of the mineral pigments of the icon is conditioned by the use material from the deposits of red ochre near the Skitskaya village, Komi Republic. Three of stages of painting were deciphered. The carved wood surface was covered by the first layer of ceruse up to 0.3 mm thick. A colorful layer of pigments in red and blue was applied on the ground. Thickness of pigment layer depended on preservation, is up to 0.2 mm. The pigments were studied by Raman spectrometry, XRD and EDS. X-ray diffraction indicates cerussite $PbCO_3$. EDS and XRD allow us detecting white lead as main component of the pigments. Red pigment is minium. Raman spectrometry and XRD allow detecting prussian blue as main component of the blue pigments. Dark color of the icon is caused by the uppermost protective layer composed of lacquer or boiled linseed oil. The study of composition of the pigments allows supposing that exotic (imported from another region) pigments were used in icon painting by the Old Believers in Komi region in the 17th—19th centuries.

Keywords: carved wooden icon, mineral pigments, minium, berlin blue, Velikopozhensky monastery.

Изучение иконописного наследия старообрядческого ареала в бассейне нижней Печоры началось относительно недавно [2, 7, 8]. На его территории особую известность приобрел Великопоженский скит, основанный на притоке Печоры, реке Пижме, в конце XVII — начале XVIII в. мезенскими крестьянами при участии выговских старообрядцев. Существует мнение о том, что в Великопоженском скиту была иконописная мастерская, которая могла использовать в местных иконах пигменты из месторождений красок, находящихся в окрестности скита [2, 3]. Предпринятое нами изучение минеральных красок икон конца XVIII в. «Богородица Троицкая» и «Архистратиг Михаил — грозных небесных сил воевода» из фондов Усть-Цилемского историко-мемориального музея А. В. Журавского, предположительно отнесенных к произведениям местной старообрядческой иконописной мастерской, а также их сопоставление с пигментами из окрестностей бывшего Великопоженского скита д. Скитской показало, что местные природные краски при написании данных икон не использова-

лись. Установлено, что природные разноцветные краски из окрестностей д. Скитской, в частности темные и светлые охры, характеризуются минеральным составом с преобладанием окислов и гидроксидов железа, а также кварца, гидрослюда, каолинита и кальцита [1].

В последние годы в сферу внимания исследователей попали произведения деревянной резной пластики с изображением Голгофского креста, происходящие с нижней Печоры. Установлено, что центром их создания в XVIII—XIX вв. был Великопоженский скит [9, 10]. Особенностью этих резных икон, названных по месту происхождения «нижнепечорскими» или «пижемскими», является раскраска в три цвета с использованием пигментов белого, красно-оранжевого и синего-зеленого (?) цвета. Наличие месторождения красно-оранжевых охры в окрестностях Великопоженского скита (д. Скитская), которые добывались местными жителями и широко использовались для бытовых нужд, росписи утвари, в частности «пижемских» ложек, позволяет сделать предположение об их использовании в написании икон.

Проведённые нами исследования, объектом которых была выбрана икона «Голгофский крест с орудиями страстей» из собрания Национальной галереи Республики Коми (НГРК, КП 2510; 33.2 × 23.5 × 2.8. Дерево, темпера. Резьба по дереву, роспись; рис. 1)

Рис. 1. Резная икона «Голгофский крест с орудиями страстей»

Fig. 1. The carved icon «Golgotha Cross»

имели целью подтвердить или опровергнуть эту версию. Икона принадлежит коллекции известного ученого-этнографа и религиоведа Юрия Васильевича Гагарина. Несмотря на то, что памятник не имеет легенды о происхождении, наличие формальных атрибутивных признаков позволяет отнести ее к кругу «нижнепечорских» резных икон. Датировка памятника, как и в целом сохранившихся до наших дней произведений культовой резной пластики нижней Печоры, затруднена. Считается, что расцвет «нижнепечорских» резных икон пришелся на конец XVIII в. — начало XIX в. Икона не подвергалась реставрации, красочный слой находится под потемневшей покровной пленкой.

Для исследования были отобраны микропробы красочных слоев белого, красного и синего цвета.

Методы исследования

Исследования проводились в Центре коллективного пользования «Геонаука» Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Природные краски анализировались рентгенографическим методом (дифрактометр Shimadzu XRD-6000, Cu-анод, ток — 30 mA, напряжение — 30 kV, фильтр Ni, шаг сканирования 2θ — 0.05,

скорость съемки — 2 °/мин; аналитик Б. А. Макеев). Состав пигментов и структурно-морфологические характеристики иконы изучались методами рамановской спектроскопии (HR800 Horiba Jobin Yvon, аналитик С. И. Исаенко) и микронзондового анализа (Jeol JSM-6400 с энергодисперсионной приставкой Link и Tescan Vega 3 LMN с энергодисперсионной приставкой X-Max; аналитик С. И. Шевчук).

Результаты анализа минеральных пигментов

Исследование было направлено на определение состава пигментов, стратиграфии красочных слоев и на выявление особенностей иконы. Описание колорита «нижнепечорских» резных икон с использованием белого, красного, зеленого цвета не подтверждено макроскопическими исследованиями. Под биноклем обнаружено, что в росписи фона иконы использован пигмент не зеленого, а синего цвета.

Макроскопическое изучение минеральных пигментов выявило, что роспись выполнялась в три этапа. На резную деревянную поверхность наносился первый слой белил мощностью до 0.3 мм. Его отсутствие на некоторых участках иконы является следствием плохой сохранности или неравномерности его нанесения. Также белый цвет прослеживается в написании орудий страстей. Макроскопические исследования не выявили характерных отличий белил, использованных для грунта и для росписи орудий страстей. Стратиграфия слоев в белом пигменте не установлена.

Красочный слой состоит из минеральных пигментов красного и синего цвета. Мощность красочного слоя варьирует в зависимости от его сохранности и на некоторых участках достигает 0.2 мм. Наиболее хорошо сохранившийся красный пигмент использован в раскраске выпуклых деталей рельефа иконы: Голгофского креста, криптограмм, орудий страстей, орнаментальных элементов. Он представляет собой агрегат защитного слоя с единичными вкраплениями белого цвета. Довольно неравномерный по мощности пигментный слой представляет собой рыхлый агрегат комочков синего и белого цвета с большим содержанием темного органического вещества.

Тёмный цвет всей иконы связан с верхним защитным слоем, для которого преимущественно использовали олифу или лаки [11]. Следует отметить, что тонкий, неравномерно нанесённый защитный слой местами отсутствует.

Малый объем и агрегатное состояние пигментов не позволили произвести пробоподготовку для получения достоверных результатов рентгенофазового анализа. Не удалось извлечь органическое вещество для более точного определения минеральной составляющей. В красном пигменте обнаружен сурик (межплоскостные расстояния — 3.33; 2.87; 2.87; 2.60; 1.74; 1.41 Å). На всех рентгенограммах присутствуют дифракционные отражения, характерные для церруссита (межплоскостные расстояния — 3.59; 3.48; 2.48; 2.086; 1.933; 1.853 Å).

Микронзондовые исследования. Для проведения микронзондового анализа образцы пигментов белого, красного и синего цвета подверглись напылению

Рис. 2. Электронно-микроскопическое изображение фрагментов краски с особенностями химического состава красного (a) и синего (b) пигментов

Fig. 2. The electron-microscopic images of fragments color with chemical composition of the red (a) and blue (b) pigments

углеродом (графитом). В исследованных образцах содержание собственного углеродистого вещества варьировало от 45 до 80 мас. %. Во всех пробах в качестве связующего материала установлено органическое вещество (ОВ). Зафиксированы его различные морфологические формы: сплошные массы или интерстиционные включения, а также изогнутые палочки и сферические образования (рис. 2). Известно, что художники в качестве связующих материалов в темперной живописи использовали яичный желток, камедь, животный клей, воск [6, 8]. Присутствие углеродистой составляющей в белилах затрудняет точную оценку содержания свинца, количество которого изменяется в пределах от 13 до 20 %. Помимо этого в пигменте обнаружены единичные выделения шарообразной или неправильной формы самородного свинца размером до 2 мкм.

Аналогичные выделения установлены в плотной массе пигмента красного цвета. В этом пигменте содержание углерода варьировало от 15 до 20 мас. % (рис. 2). Соотношение Pb/O изменяется в пределах от 0.66 до 0.70. В двух точках анализа обнаружена примесь Mo до 1.41 мас. %. Эти данные позволяют считать, что в качестве красного пигмента использовался сурик состава Pb_3O_4 .

В составе синего пигмента помимо органического вещества и самородного свинца обнаружены угловатые выделения сложного состава, в которых установлены (приведено к 100 %, в мас %): C = 43.94, O = 41.98, N = 5.22, P = 0.19, S = 0.62, Si = 0.66, K = 0.13, Ca = 0.09, Al = 1.26, Fe = 5.23, Pb = 0.73 (рис. 2).

Рамановская спектроскопия позволила уточнить состав минеральных пигментов, однако полученные спектры обладали высокой фоновой флуоресценцией, вызванной органическим веществом. В спектрах комбинированного рассеяния красного пигмента наблюдаются хорошо выраженные полосы 121.5; 151.2; 224.9; 314.6; 390.0 и 547.8 cm^{-1} (рис. 3), которые соответствуют характерным пикам сурика [12]. В спектрах комбинационного рассеяния синего пигмента на фоне интенсивной люминесценции установлены поло-

сы 270.2, 545.4, 986.6, 2094.0, 2166.7 cm^{-1} (рис. 3). Эти данные свидетельствуют о том, что в состав синего пигмента входит берлинская лазурь [13].

Обсуждение результатов

Проведённое исследование показало, что в красочном декоре резной деревянной иконы «Голгофский крест с орудиями страстей» использованы белила, сурик и берлинская лазурь. В резной деревянной иконе в качестве грунта использовали свинцовые белила, далее наносился красочный слой красного и синего цвета.

Сурик и белила относятся к числу наиболее широко употребительных для различных хозяйственных и бытовых нужд. С начала XVIII в. белила и сурик, а с середины XVIII в. и берлинская лазурь производились на многих красочных заводах Российской империи, которых к началу XIX в. насчитывалось уже около тридцати: они были известны в Тверской, Ярославской, Вологодской, Московской, Петербургской, Смоленской, Орловской губерниях [6]. В Архангельской губернии, по сведениям на 1810 г., фабрик по производству красок не было [4]. Белила и сурик поступали в эти края из двух основных источников — краски зарубежного производства доставлялись в Архангельский порт на иностранных кораблях, а отечественные закупались торговыми людьми в Москве. Предпочтение «по доброте, прочности и цвету» отдавалось краскам из Англии. По сведениям «упражняющихся в торговле разными красками людей», в начале XIX в. жители Шенкурского уезда покупали краску «в разных местах», холмогорские привозили «с прочими товарами из Санкт-Петербурга и Москвы одну только краску лазурь», а другую [в том числе белила и сурик — *авт.*] покупали в Архангельске. В Мезенском уезде «людей, торгующих красками», не было [4]. Однако население уезда могло приобретать необходимые краски фабричного производства в столице губернии и на крупных северных ярмарках.

Рис. 3. Изображение цветных пигментов и спектры комбинированного рассеивания сурика (а) и берлинской лазури (b)

Fig. 3. The image of color pigments and Raman bands of the minium (a) and berlin blue (b)

Технология росписи рассматриваемой иконы при всем генетическом родстве с традиционными приемами иконописи существенно от них отличается, в частности, использованием белил в качестве грунта и недостаточно гомогенным замесом пигментов с наличием нерастёртых комочков. Последнее из перечисленного может говорить об отсутствии у великопоженских мастеров опыта изготовления тонкозернистых и однородных красок, необходимых для писания икон.

Полученные результаты свидетельствуют об уязвимости гипотез о локальных центрах поздней провинциальной иконописи, построенных исключительно на версиях об использовании преимущественно местных пигментов. Перспективным направлением дальнейшего исследования и поиска источника красок в Коми крае может стать анализ пигментов, использованных в красочном декоре резных икон, созданных в других старообрядческих центрах XVIII—XIX вв., в частности резных «Голгоф», чье происхождение связывается с Каргопольем и красочная палитра которых включает аналогичные «нижнепечорским» цвета.

Литература

1. Астахова И. С., Плакшина Н. Е. Минеральный состав красок икон нижней Печоры // Вестник Института геологии Коми научного центра Ур РАН. Сыктывкар: Геопринт, 2016. № 4. С. 29—33.
2. Афанасьев А. В., Афанасьев Ю. И. Великопоженская икона // Антиквариат: предметы искусства и коллекционирования. 2011. № 5. С. 10—21.

3. Афанасьев А. В. Афанасьев Ю. И. Краски великопоженских икон // Антиквариат: предметы искусства и коллекционирования. 2012. № 5 (96). С. 4—10.

4. Государственный архив Архангельской области (ГААО). Ф. 1. Оп. 3. Д. 561. Л. 1—8.

5. Гренберг Ю. И. Технология станковой живописи. История и исследование. М.: Изобразительное искусство, 1982. 320 с.

6. Григорьев А. В. История производства и применения красок на Руси. URL: <http://natpigments.com/articles/proizvodstvo-i-primenenie-krasok-na-rusi>

7. Дронова Т. И., Плакшина Н. Е. Старообрядческая икона нижней Печоры: предварительные итоги изучения // Известия Коми научного центра УрО РАН. Вып. 1 (17). Сыктывкар, 2014. С. 103—109.

8. Кольцова Т. М. Северные иконописцы. Опыт библиографического словаря. Архангельск, 1998. 192 с.

9. Плакшина Н. Е. Памятники деревянной резной пластики нижней Печоры // Святые и святыни Обонежья: Материалы Всероссийской научной конференции «Водлозерские чтения — 2013», посвященной 380-летию со дня преставления святого преподобного Диодора Юрьегорского, основателя Троицкого монастыря в Водлозерье (2—4 сентября 2013 года). Петрозаводск: ПетрГУ, 2013. С. 162—169.

10. Плакшина Н. Е. Памятники деревянной резной пластики нижней Печоры // Народная икона Пижмы: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «За веру и крест», посвященной 300-летию основания и 270-летию самосожжения Великопоженского скита, 10 марта 2013 г., с. Замежное Усть-Цилемского района РК. Усть-Цильма, 2013. С. 19—28.

11. Сланский Б. Техника живописи. М.: АХ СССР, 1962. 419 с.

12. Caggiani M. C., Cosentino A., Mangone A. Pigments Checker version 3.0, a handy set for conservation scientists: A free online Raman spectra database // Microchemical Journal 129 (2016). P. 123–132

13. Sefcu R., Chlumská S., Hostašová A. An investigation of the lead tin yellows type I and II and their use in Bohemian panel paintings from the Gothic period // Heritage Science (2015) DOI 10.1186/s40494-015-0045-2

References

1. Astakhova I. S., Plaksina N. E. *Mineralny sostav krasok ikon Nischnei Pechori* (The mineral composition of colors of the icons of the Lower Pechora). Vestnik of the Institute of geology, Komi SC UB RAS. Syktyvkar: Geoprint, 2016, No. 4, pp. 29–33.

2. Afanasev A. V., Afanasev Yu. I. *Velicoposchenskaja ikona* (The Velikopozhensky icon). Antiques: art and collectibles. Moscow, 2011, No. 5, pp. 10–21.

3. Afanasev A. V., Afanasev Yu. I. *Kraski velicoposchenskikh ikon* (The paint v elikopozhensky icons). Antiques: art and collectibles. Moscow, 2012, No. 5 (96), pp. 4–10.

4. State archives of Arkhangelsk region (SAAR). F. 1. O. 3. D. 561. L. 1–8.

5. Grenberg Yu. I. The technology of easel painting. History and research. Moscow: Fine art, 1982, 134 p.

6. Grigirev A. V. *Istoriya proizvodstva i primeneniya krasok na Rusi* (The history of the production and application of paints in Russia). URL: <http://natpigments.com/articles/proizvodstvo-i-primenenie-krasok-na-rusi>.

7. Dronova T. I., Plaksina N. E. *Staroobryadcheskaya icona Nizhnei Pechori: predvoritelny itogi* (Old Believer icon of the Lower Pechora: preliminary results). Proceedings of Komi SC UB RAS, V. 1 (17), Syktyvkar, 2014, pp. 103–109.

8. Koltsova T. M. *Severnye iconopistsy. Opyt bibliograficheskogo slovary*. (Northern painters. Experience the bibliographical dictionary). Arkhangelsk, 1998, 192 p.

9. Plaksina N. E. *Pamyatniki derevyanoi reznoy plastici Nischnei Pechory* (Monuments carved wooden plastics of the Lower Pechora). *Svyatye I Svyatyni Obonezhya*. Petrozavodsk: PetrGU, 2013, pp. 162–169.

10. Plaksina N. E. *Pamyatniki derevyanoi reznoy plastici Nischnei Pechory* (Monuments carved wooden plastics of the Lower Pechora). The folk icon of the Tansy, Ust-Tsylma, 2013, pp. 19–28.

11. Slanski B. *Technika zhivopisi* (Painting technique). Moscow: USSR Art Academy, 1962, 419 p.

12. Caggiani M. C., Cosentino A., Mangone A. Pigments Checker version 3.0, a handy set for conservation scientists: A free online Raman spectra database. Microchemical Journal 129 (2016), pp. 123–132.

13. Sefcu R., Chlumská S., Hostašová A. An investigation of the lead tin yellows type I and II and their use in Bohemian panel paintings from the Gothic period. Heritage Science (2015) DOI 10.1186/s40494-015-0045-2.