

ВОПРОСЫ РЕСТАВРАЦИИ ЦЕРКОВНОЙ СТАРИНЫ

ПРЕДРЕСТАВРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СБОРНИКА АСКЕТИЧЕСКОГО XV–XVI ВЕКОВ¹

Зинаида Станиславовна Ваховская

кандидат химических наук,
ведущий научный сотрудник РГБ ОРБФ
119019, Москва, Воздвиженка ул., д. 3/5,
VakhovskayaZS@rsl.ru

Аннотация

В статье рассмотрены результаты комплексного предреставрационного исследования аскетического сборника XV–XVI вв. (НИОР РГБ. Ф. 172. № 3112), которые являются важным этапом подготовки документов к реставрационным вмешательствам. Сборник содержит творения Василия Великого, Иоанна Златоуста, Кирилла Александрийского, Анастасия Синаита, Никона Черногорца, Симеона Нового Богослова и др.; Текст сборника написан темными чернилами железо-галловой природы, на ряде листов центральной части наблюдается кружевное выпадение текста, на остальных нет. Разрушения такого рода, обычно, связывают с композиционным составом железо-галловых чернил и ненадлежащими условиями хранения. Тем не менее, при осмотре фондов обнаруживается, что только на части рукописей наблюдается так называемая «коррозия» от железо-галловых чернил. Некоторые рукописные памятники сильно повреждены, их листы почти рассыпаются, в то время как другие — в отличном состоянии спустя столетия после их создания. На примере данного сборника показано, что характер и степень разрушения зависит не только от состава железо-галловых чернил и условий хранения. При использовании одинакового состава чернил степень их сохранности может быть различной, так как характер и степень разрушений зависят от характера и манеры письма, которая влияет на локальную концентрацию компонентов чернил. Необходимо также рассматривать композиционный состав и толщину бумаги-основы, которые также влияют на происходящие процессы.

Ключевые слова: железо-галловые чернила, сохранность историко-культурных объектов, исследование рукописей, научная реставрация, предреставрационные исследования, Российская государственная библиотека, ИК-Фурье спектроскопия.

Российская государственная библиотека (РГБ) является одной из крупнейших библиотек мира. Объем её действующих фондов составляет 45,8 млн учетных единиц хранения (по состоянию на 01.01.2017)². К сожалению, старение материалов со временем неизбежно и многие документы требуют реставрационных вмешательств. Современная научная реставрация основана на

¹Автор благодарит П. Ю. Данилина за работу по фотофиксации и Е. С. Трифилову за исследование текста и конструктивную помощь.

²Краткая статистическая справка о РГБ в 2016 г. URL: <https://olden.rsl.ru/ru/s1/statistic/2016/>

минимальном вмешательстве в структуру документа и применения обратимых методов для того, чтобы сохранить максимально возможный объем культурно-исторической информации. Это трудоемкий и сложный процесс, требующий индивидуального подхода и тщательных предварительных исследований в каждом отдельном случае для разработки плана реставрационных вмешательств.

В 2016 г. в отдел реставрации библиотечных фондов (ОРБФ) из отдела рукописей Российской государственной библиотеки (РГБ) поступил на плановую реставрацию «Сборник аскетический» (НИОР РГБ. Ф. 172. № 3112). Он состоит из 706 листов рукописного текста и содержит творения Василия Великого, Иоанна Златоуста, Кирилла Александрийского, Анастасия Синаита, Никона Черногорца, Симеона Нового Богослова и другие повести. Датируется последней четвертью XV–XVI в.

Комплексные предреставрационные исследования являются важным этапом подготовки документов к реставрационным вмешательствам. Прежде всего, изучается общее состояние памятника и степень сохранности составляющих его материалов: рукописного текста, бумаги и т. д. Физико-химическое исследование природы материалов проводится современными аналитическими методами. Изучение истории бытования памятника: основные даты книги (когда сделана, когда куплена и т.д.), также предыдущие реставрационные вмешательства, изучение архивных документов, надписей, маргиналий, помет.

Результаты комплексного предреставрационного исследования позволяют разработать план реставрационных вмешательств и определить совместное влияние материалов друг на друга. Например, знание композиционного состава клеев позволяет выбрать меры по их удалению, если это может нанести вред памятнику. Исходя из состава чернил, выбрать методику по их укреплению, если это необходимо. В ходе работы можно выяснить некоторые технологические приемы изготовления, которые интересны искусствоведам и историкам книги. Характер выявленных разрушений, природа пятен и загрязнений позволяет говорить об условиях хранения. Детальное изучение основных материалов и

технологических приемов позволяет выявить поздние вмешательства и сделать предположение о времени их появления.

Целью настоящей работы было введение в научный оборот результатов проведенного комплексного предреставрационного исследования «Сборника аскетического» (НИОР РГБ. Ф. 172. № 3112), которое было выполнено современными аналитическими методами для получения информации о природе и композиционном составе материалов сборника, оценки их взаимного влияния друг на друга. По результатам работы составлен план научной реставрации, который основан на дифференцированном подходе, учитывает минимальность и необходимость вмешательств и предвидит их отдаленные последствия.

Материалы и оборудование

Комплексное исследование проведено по следующим аналитическим методикам с применением соответствующего оборудования:

- для анализа степени сохранности рукописного текста и бумаги использовался метод микроскопии в отраженном свете на микроскопе МБС-10 (ЛОМО) с цифровой камерой MDS 200;
- измерение величины рН проводилось рН-метром Portable PH-012 с контактным электродом E522BNC (Pometer);
- толщина бумаги определена на индикаторном микрометре GC(ToolsLtd);
- для осмотра в ультрафиолетовой (УФ) области спектра применялась лампа VISTA UV Handle с длиной волны 365 нм (PreservationEquipmentLtd);
- с помощью зеркального фотоаппарата Sigma SD15 с объективом 17-70 мм f/2.8-4 DC. Съемка проведена в видимом свете и ультрафиолетовом (УФ), а также с помощью инфракрасного (ИК) фильтра Zomei IR 760, установленного перед объективом для отсеечения видимой части спектра. Редактирование изображения производилось в приложениях Photoshop CC Camera Raw и Nik Collection.
- характеристика органических составляющих рукописи выполнена на основе качественного микрохимического анализа и метода инфракрасной (ИК-

Фурье) спектроскопии прибором Scimitar 2000 с микроскопом UMA 400 и приставкой нарушенного полного внутреннего отражения (VarianInc., USA). Измерения проводились в диапазоне 4000–450 см⁻¹ с разрешением 8 см⁻¹. Снятые приборами спектры обработаны с помощью программного обеспечения Resolution Pro. Оценка спектров проводилась путем сравнения с международными спектральными базами данных Infrared and Raman Users Group (IRUG)³ и спектральной базой данных ОРБФ РГБ.

История рукописи и ее значимость

Исследуемая рукопись поступила от купца-старообрядца С. Т. Большакова в 1889 г. в Московский публичный и Румянцевский музеи (МПИРМ), преемником которых выступает РГБ. В настоящее время документ хранится в НИОР РГБ в Ф. 178 Музейное собрание.

Сборник содержит творения Василия Великого, Иоанна Златоуста, Кирилла Александрийского, Анастасия Синаита, Никона Черногорца, Симеона Нового Богослова и других; повести из Патериков и Лимониса; Слова Кирилла Туровского (л. 365 и др.); «Александра инока Слово събывшееся о обретении <...> креста»; «Повесть Никифора, некоего Калиста, о вечерах Христовых и о мире» (л. 198); Иоанна Дамаскина; Нила Сорского» «Предание старческое новоначальным инокам, како подобает жити у старца в послушании» (л. 8-88 об. и л. 437); «Повесть видения Иоанна, некоего юноши» («Бысть некоторый муж в Константине граде в дни Константина царя <...>» — л. 580); и «Видение Козмы мниха» (л. 582 об.); «Фотия, патриарха Константина града, Послание учителное о седми соборах и о православней вере, и какову подобает быти князю пресветлейшему и обозрителному <...> Михаилу от Бога князю Болгарскому» (л. 695); «О преставлении <...> Кирила Белозерского Чюдотворца» (л. 695). Поучение новоначальным старцам (л. 699)⁴.

³Infrared and Raman Users Group (IRUG). URL: <http://www.irug.org/search-spectral-database>

⁴ Описание рукописей музейного собрания [по списку фондов отдела значится под № 178] // Ф. 178: музейное собрание (русская часть): раздел I. Т. 2. № 3006–4500. М., 1968.

Всего в сборнике насчитывается 706 листов размером 8° (19,5×14,0). Текст написан полууставом, переходящим в скоропись. Рукопись не имеет писцовых записей и была датирована по филиграням (1. л.1–87 № 8845 Briquet 1529–1532 гг., «литера Р»; 2. л. 89–145 № 628 Лихачев Бумага 1498 г. «ангел»; 3. № 14576 Briquet 1474–1477 гг. «голова быка»; 4. Там же №1556 1475–1488 гг. «лилия на щите»; 5. л. 147–281 № 4874 Briquet 1489г. «голова быка с розеткой сверху»; 6. № 8622 Briquet 1460–1488 гг. «литера Р готическая с розеткой сверху»; 7. л. 282–427 и 519–573 № 11031 Briquet 1544 г. «перчатка под короной»; 8. л.428–579 № 9834 Briquet 1525–1529 гг. «латинская S на пике в виде четверки»; 9. Лихачев № 1626–1627 1536 г. «буква Р на длинном стебле трилистник»; 10. л. 580–639 Лихачев № 1110 1466 г. «корона с крестообразным украшением»; 11. л. 635–698 Лихачев № 1510–1511 1522–1527 гг. «колесо с зубьями с буквой С, украшенное двумя цветками»⁵.

Учитывая историческую значимость рукописи интерес, проявляемый в последнее время к различным теологическим вопросам и обращению к их первоисточникам, предстояло решить задачу по реставрации аскетического сборника с максимальным сохранением культурно-исторической информации для дальнейших исследователей рукописи последующих поколений.

Описание сохранности

Внешний вид рукописи при поступлении неудовлетворительный. Текст рукописи выполнен темными чернилами разных оттенков коричневого от светлого до темного, фрагментарно встречаются красные чернила. При осмотре сборника бросается в глаза значительная разница в степени сохранности чернил рукописного текста. На многих листах рукописи наблюдается миграция чернил по листу, в результате буквы приобретают ореолы, что затрудняет чтение текста. На части листов в центре рукописи (л. 282–427) обнаружена сильная деструкция бумаги от железо-галловых чернил вплоть до фрагментарных выпадений в виде части букв или реже отдельных слов, так называемая коррозия или «кружевное

⁵ Музейное собрание РГБ, отдел рукописей: описание / сост. Т. А. Исаченко. Т. 2. № 3006–4500. М., 1997. С. 42.

выпадение». Разрушения такого рода, обычно, связывают с композиционным составом железо-галловых чернил инаадежащими условиями хранения. Тем не менее, при осмотре фондов обнаруживается, что только на части рукописей наблюдается коррозия железо-галловых чернил. Некоторые рукописные памятники сильно повреждены, и их листы почти рассыпаются, в то время как другие — в отличном состоянии спустя столетия после их создания. Принимая во внимание, что сборник долгое время существовал и хранился как единое целое, в одинаковых условиях, наблюдаемые явные различия в степени сохранности листов сборника нельзя объяснить только условиями хранения и бытования памятника. Следует детально изучить состав бумаги, природу и композиционный состав чернил рукописи для изучения их влияния на степень сохранности. Первые несколько листов сборника сильно загрязнены. Обычно такое бывает, когда происходит долгое хранение книги без переплетных крышек, которые защищают книжный блок. Поэтому можно предположить, что переплет был сделан позже. Заметны следы большого количества коричневых затеков, что может говорить о неблагоприятных условиях бытования данного памятника. Нижние углы загрязнены сильнее от частого употребления сборника.

Тетради рукописи в основном состоят из десяти (5 парных) листов, иногда встречаются тетради из восьми (4 парных) листов. В корешке сборника наблюдается применение большого количества желтого полупрозрачного клея. Переплет представляет собой деревянные доски, обтянутые кожей темно-коричневого цвета с тиснением, которая потерта и порвана, верхняя доска и первые листы отстают от блока.

Книга ранее проходила реставрационные вмешательства, которые наблюдаются на листах рукописи в виде дополнения листов по краям или в корешке и выделяются по цвету, фактуре и толщине бумаги. Исходя из методики выполнения, можно предположить, что это было сделано в конце 60-х годов прошлого века.

Результаты и обсуждения

Книга представляет интерес для исследователей. Комплексное исследование поможет понять причины различий в степени сохранности рукописного текста сборника, так как в процессе хранения материалы, составляющие её (чернила, наполнители бумаги, проклейка, клеи и т. д.), подвергаются взаимному влиянию друг на друга.

При написании сборника была использована европейская бумага разных производителей, о чем свидетельствуют филигранные (см. выше). Бумага отличается по фактуре, цвету и качеству. Толщина листов варьируется в пределах 0,09 мм до 0,16 мм, величина рН находится в интервале от 4,9–6,1.

Исследование пробы клеевого состава из корешковой части рукописи показало, что проклейка корешка была сделана с помощью желтого полупрозрачного водонерастворимого клея на основе поливинилацетата, который необратим и в настоящее время не применяется в реставрационной практике, вероятно, это было сделано в то же время, что и реставрация листов.

В корешковой части рукописи под слоем клея были обнаружены следы льняной нити, которая первоначально была использована для сшивки тетрадей книжного блока.

По заключению Е. С. Трифиловой в сборнике присутствуют семь различных почерков. Один и тот же почерк встречается в разных местах сборника, например, в начале и в середине рукописи. Это может свидетельствовать о том, что, вероятно, сборник был написан в одном из монастырских скрипториев, установить который не представляется возможным. Сравнение видов почерка с филигранями показывает, что на одном и том же виде бумаги встречается разный почерк.

Для дальнейшего детального исследования был отобран ряд листов с образцом каждого почерка (л. 12, 96, 152, 232, 288, 433, 521, 575, 638, 693).

Состояние сохранности чернил, адгезия к поверхности бумаги и сохранность волокон бумаги под чернилами на каждом из листов оценивали с помощью микроскопии в отражённом свете. На л. 12 рукописный текст выполнен чернилами коричневого цвета, низкой степени сохранности,

наблюдаются осыпи и выход чернил на обратную сторону листа. На л. 96 чернила темнее, чем на л. 12, несмотря на то, что нанесены более тонким слоем на поверхности листа. Состояние сохранности лучше, текст просматривается на оборотной стороне листа, но в меньшей степени, наблюдаются малочисленные фрагментарные осыпи. Чернила на л. 152 черного цвета, хорошей степени сохранности, незначительно просматриваются на обороте, нанесены более толстым слоем на поверхность. На л. 232 чернила рукописного текста нанесены на поверхность листа тонким слоем, по краям букв концентрация чернил выше. Наблюдается мелкая сеть кракелюров по краям букв и незначительные осыпи. На л. 288 чернила коричневого цвета, неудовлетворительной степени сохранности, просматриваются на оборотной стороне листа, заметна явная миграция компонентов чернил по листу, чем вызваны коричневые ореолы около букв, читаемость текста затруднена, наблюдается деструкция бумаги, она растрескивается, крошится и выпадает в местах нанесения чернил. На л. 433 рукописный текст выполнен чернилами черного цвета, на поверхность листа они нанесены тонким слоем, в котором наблюдается сеть кракелюров и осыпи, рукописный текст не просматривается на обороте листа. На л. 521 чернила коричневого цвета высокой степени однородности, наблюдается переход чернил на обратную сторону листа и миграция компонентов чернил по листу, из-за чего у букв наблюдаются небольшие ореолы. На л. 575 чернила светлого золотисто-коричневого цвета, сохранность хорошая, переход на оборот не наблюдается. На л. 638 чернила темно-коричневого цвета, наблюдаются осыпи, ореолы около букв и переход компонентов чернил на оборот листа. На л. 695 чернила темно-коричневого цвета, на глянцевой поверхности фрагментарно наблюдаются незначительные кракелюры, небольшие ореолы около букв и заметный переход чернил на обратную сторону листа.

Красные чернила встречаются в рукописи редко в виде отдельных единичных строчек и пометок на полях. Чернила имеют глянцевую поверхность, хорошую адгезию с поверхностью бумаги, хорошую степень сохранности. В некоторых местах наблюдается отпечаток чернил на противоположном листе,

как это бывает, когда лист перевернули, не дождавшись полного высыхания чернил. Исследование красных чернил с л. 232 показало в их составе наличие киновари (HgS) в качестве пигмента и белкового связующего. Древние руководства рекомендуют растирать киноварь не с гуммиарабиком или вишневым клеем, а с яичным белком⁶.

Проведена фотография отобранных страниц в видимой области, а также ультрафиолетовой и инфракрасной (ил. 1). Анализ изображений в разных областях спектра используется для изучения деталей⁷ и может служить быстрым способом для получения первичной информации о пигментах⁸. Например, поздние реставрационные вмешательства обычно более заметны при осмотре в ультрафиолетовом (УФ) освещении. Анализ изображений показал, что при ультрафиолетовом излучении (длина волны 365 нм) происходит его поглощение и изменение цвета всех исследуемых чернил на черный, независимо от истинного цвета или состояния сохранности.

Качественный микрохимический анализ листов (л. 12, 96, 152, 232, 288, 433, 521, 575, 638, 693) подтвердил железо-галловую природу темных чернил рукописи. Считается, что содержание свободных ионов железа (II) в исторических чернилах может существенно влиять на степень сохранности документов за счет высокой каталитической активности. Поэтому проведено определение наличия ионов железа (II) с помощью индикаторной бумаги с батофенантролином фирмы Preservation Equipment Ltd. При наличии несвязного иона железа (II) наблюдается изменение окраски индикаторной бумаги с белой на ярко-розовую, по интенсивности окрашивания можно судить о его (высокой или низкой) концентрации. Метод является довольно чувствительным и

⁶ *Фармаковский М. В.* Акварель. Ее техника, реставрация и консервация. М., 2000. С. 43.

⁷ *Fischer C., Kakoulli I.* Multispectral and hyperspectral imaging technologies in conservation: current research and potential applications // *Studies in Conservation*. 2006. № 51. P. 3–16.

⁸ *Cosentino A.* Identification of pigments by multispectral imaging; a flowchart method // *Heritage Science*. 2014. Vol. 2. № 8. P. 1–12. URL: <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/2050-7445-2-8>

удобным способом для определения наличия несвязного иона железа (II) в составе чернил⁹. Присутствие свободного иона железа (II) обнаружено во всех анализируемых образцах чернила. Максимальная концентрация обнаружена на л. 521, высокая на л. 12, 152, 288, существенно ниже на л. 98, 232, 433, 575 638, минимальная на л. 693.

Несмотря на большое количество литературы по исследованию железогалловых, чернил остается много вопросов. Довольно много исследований посвящено проблеме изучения механизма разрушений¹⁰ и различных обработок¹¹ (например, фитатами¹²) такого рода объектов¹³. Не так много исследований структуры самих чернил, которые проводятся обычно на модельных образцах и не могут отражать всех происходящих процессов, и реже на исторических документах¹⁴. Исследование оригинальных чернил на исторических документах затруднено прежде всего необходимостью достаточного количества материала для получения воспроизводимого результата (разного состава исходных образцов). Помимо каталитической активности свободных ионов железа, низкий уровень pH чернил вызывает в

⁹ *Neevel J. G., Reissland B.* Bathophenanthroline indicator paper // *Paper restaurirung*. 2005. Vol. 6. № 1. P. 28–36.

¹⁰ *Ursescu M, Malutan T, Ciovica S.* Iron gall inks influence on papers' thermal degradation FTIR spectroscopy applications // *Eur J SciTheol*. 2009. № 5 (3). P. 71–84.

¹¹ *Malešič, V. S. Šelih, M. Šala, D. Kocar.* Evaluation of a method for treatment of iron gall ink corrosion on paper // *Cellulose*. 2014. № 21 (4). P. 2925–2936.

¹² *Neevel J. G.* Irongall–Ink Corrosion: Development and analysis of the conservation treatment with phytate // *Contributions of the Netherlands Institute for Cultural Heritage to the field of conservation and research* / ed. Mosk J., Tennent J. H. 2000. P. 93–103.

¹³ *Poggi G., Baglioni P. and Giorgi R.* Alkaline Earth Hydroxide Nanoparticles for the Inhibition of Metal Gall Ink Corrosion // *Restaurator*. 2011. № 32. P. 247–273.

¹⁴ *Hahn O, Malzer W, Kanngiesser B, Beckhoff B.* Characterization of iron–gall inks in historical manuscripts and music compositions using X–ray fluorescence spectrometry // *X–Ray Spectrom*. 2004. № 33. P. 234–239; *Duh J., Krstić D., Desnica V., Fazinić S.* Non–destructive study of iron gall inks in manuscripts // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. 2018. № 417. P. 96–99.

целлюлозе гидролиз и окислительную деструкцию¹⁵. Воспроизведение составов по средневековым рецептам показало величину рН в интервале 1,47–2,38¹⁶.

Железо-галловые чернила попали в центральную Европу примерно в VII в. и были в употреблении до начала XX в.¹⁷ Они обладают рядом преимуществ по сравнению с чернилами на основе углерода (сажевые), которые были в то время в употреблении. Железо-галловые чернила легче приготовить, они не содержат крупных частиц, которые могут блокировать перо, не нуждаются в постоянном перемешивании.

Основа чернил — это соли железа и растительный экстракт, комплекс которых отвечает за цвет, плюс добавка, отвечающая за необходимую консистенцию чернил (обычно гуммиарабик), который придает необходимую вязкость и уменьшает испарение воды¹⁸. Прежде всего, если изучать рецепты приготовления чернил, дошедшие до наших дней¹⁹, то обнаруживаются различия в конечных составах²⁰. Во-первых, при использовании солей железа в состав чернил могли попасть примеси из железной руды или посуды, поэтому наличие в составе таких металлов как медь, марганец, свинец и других влияют на их поведение при хранении, особенно медь, которая обладает высокой

15 Potthast A., Henniges U., Banik G. Iron gall ink-induced corrosion of cellulose: Aging, degradation and stabilization. Part 1: Model paper studies // *Cellulose*. 2008. № 15 (6). P. 849–859.

16 Díaz Hidalgo R.J., Córdoba R., Nabais P. et al. New insights into iron-gall inks through the use of historically accurate reconstructions // *Heritage Science*. 2018. Vol. 6. № 63. P. 1–15. URL: <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40494-018-0228-8>

17 Krekel C. Chemistry of historical iron gall inks: understanding the chemistry of writing inks used to prepare historical documents // *International Journal of Forensic Document Examiners*. 1999, Vol. 5. P. 54–58. URL: https://irongallink.org/igi_index608d.html

18 Ponce A, Brosto L. B, Gibbons S. K, Zavalij P, Viragh C, Hooper J, Gaskell K. J, Eichhorn B. Elucidation of the Fe(III) Gallate Structure in Historical Iron gall Inks // *Anal Chem*. 2016. № 88. P. 5152–5158.

19 Щавинский В. А. Очерки по истории техники живописи и технологии красок в древней Руси. М., Л., 1935. С. 23–27. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01005317815#?page=1>

20 Wouters J, Banik G. Inks from the middle Ages: old recipes, modern analysis and future decay // *Les Chroniques de Hainaut, ou les Ambitions d'un Prince Bou-guignon* / ed. Bergen-Pantens. Turnhout, 2000. P. 141–148; Kaminari A. A., Boyatzis S. C., Alexopoulou A. Linking Infrared Spectra of Laboratory Iron gall inks based on traditional recipes with their material components // *Applied Spectroscopy*. 2018. Vol. 72. № 10. P. 1511–1527.

каталитической активностью²¹. Во-вторых, различны способы получения экстрактов, которые получали горячим способом (кипячение) или холодным (настойка) и добавки вина, уксуса и прочее, оказывают влияние на различное количество в составе конденсируемых и гидролизуемых танинов в полученных экстрактах, а в случае получения экстракта холодным способом (замачивания) возможна его ферментация и как результат примесь дополнительных органических составляющих биологического происхождения в конечном экстракте. В-третьих, применение в качестве загустителя различных растительных камедей или крахмала для увеличения вязкости и уменьшения испарения чернил. В-четвертых, в некоторых рецептах для усиления цвета добавляли другие компоненты: экстракты растений, сажу и т.д. Все это вносит различие в состав железо-галловых чернил исторических рукописных документов и их поведение при хранении. Необходимо исследование исторических чернил для лучшего понимания их состава и процессов, которые происходят с течением времени.

Анализируя инфракрасные (ИК) спектры поглощения чернил, можно выделить два основных композиционных состава. В начале рукописи использовали близкие по своему составу чернила. Наблюдаемые отличия следует отнести к характеру письма, которое выполняли разные мастера, следует принять во внимание разную степень нажима, разную очинку перьев, разную ширину штриха и прочие нюансы, которые влияют на восприятие текста.

Сравнение ИК-спектров поглощения чернил с л. 12, 288 показало наличие интенсивной полосы поглощения оксида железа в чернилах с л. 12, которая слабо выражена в спектрах чернил с л. 288. Это может свидетельствовать о разном способе их приготовления, который отражается и на механизме деградации. Известно, что на рубеже примерно XVI в. произошла постепенная смена

21 *Fichera G. V., Malagodi M., Cofrancesco P.* Study of the copper effect in iron–gall inks after artificial ageing // *Chemical Papers*. 2018. Vol. 72. № 8. P. 1905–1915.

технологии производства чернил, вместо «железной окалины» стал использоваться железный купорос, который существенно ускорял процесс²².

Сравнивая полученные данные для л. 288 и л. 521 (выполнены на листах одинаковой толщины (0,10мм), одинакового производителя (№ 11031 Briquet 1544 г. «перчатка под короной») и одним почерком, но при этом имеют разную степень сохранности) можно заметить, что содержание кальция в деструктированном листе (л. 288) меньше. Известно, что бумаги, содержащие в качестве наполнителя мел (карбонат кальция), более устойчивы, что также подтвердили и наши результаты.

Наши исследования показали, что в середине сборника наблюдается постепенное разбавление чернил. Максимальное разбавление на л. 580–634. Возможно, это связано с возникновением недостатка чернил в скриптории монастыря во время работы над рукописью.

Заключения и выводы

Сборник выполнен темными чернилами железо-галловой природы и красными, содержащими в качестве пигмента киноварь (HgS). На примере данного сборника показано, что характер и степень разрушения зависит не только от состава железо-галловых чернил и условий хранения. В результате проведенных исследований можно сказать, что при использовании одинакового состава чернил степень их сохранности может быть различной, так как характер и степень разрушений зависят от характера и манеры письма, которая влияет на локальную концентрацию компонентов чернил. Необходимо рассматривать состав и толщину бумаги-основы. Тонкая бумага с низким содержанием наполнителей, небольшим количеством проклейки, сильнее подвержена разрушению, так как миграция компонентов чернил на поверхности и в толще лист происходит быстрее.

Ссылки на электронные ресурсы

²²Щавинский В. А. Очерки по истории техники живописи и технологии красок в древней Руси. С. 23–27. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01005317815#?page=1>

- Cosentino A.* Identification of pigments by multispectral imaging; a flowchart method // *Heritage Science*. 2014. Vol. 2. № 8. P. 1–12. [Электронный ресурс]. URL: <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/2050-7445-2-8> (дата обращения 12.03.2020)
- Díaz Hidalgo R. J., Córdoba R., Nabais P.* New Insights Into Iron-gall Inks Through the Use of Historically Accurate Reconstructions // *Heritage Science*. 2018. Vol. 6. № 63. P. 1–15. [Электронный ресурс]. URL: <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40494-018-0228-8> (дата обращения: 12.03.2020)
- Infrared and Raman Users Group (IRUG). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.irug.org/search-spectral-database> (дата обращения: 12.03.2020)
- The Iron Gall Ink Website. [Электронный ресурс]. URL: https://irongallink.org/igi_index608d.html (дата обращения: 12.03.2020)
- Краткая статистическая справка о РГБ в 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://olden.rsl.ru/ru/s1/statistic/2016/> (дата обращения 12.03.2020)
- Щавинский В. А.* Очерки по истории техники живописи и технологии красок в древней Руси. М., Л.: Изд. Гос. соц.-экон., 1935. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01005317815#?page=1>

Литература

- Duh J., Krstić D., Desnica V., Fazinić S.* Non-destructive Study of Iron Gall Inks in Manuscripts // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. 2018. Vol. 417. P. 96-99.
- Fichera G. V., Malagodi M., Cofrancesco P.* Study of the copper effect in iron-gall inks after artificial ageing // *Chemical Papers*. 2018. Vol. 72. № 8. P. 1905-1915.
- Fischer C., Kakoulli I.* Multispectral and hyperspectral imaging technologies in conservation: current research and potential applications // *Studies in Conservation*. 2006. № 51. P. 3-16.
- Hahn O, Malzer W, Kanngiesser B, Beckhoff B.* Characterization of iron-gall inks in historical manuscripts and music compositions using X-ray fluorescence spectrometry // *X-Ray Spectrom*. 2004. № 33. P. 234-239.
- Kaminari A. A., Boyatzis S. C., Alexopoulou A.* Linking Infrared Spectra of Laboratory Iron gall inks based on traditional recipes with their material components // *Applied Spectroscopy*. 2018. Vol. 72. № 10. P. 1511-1527.
- Krekel C.* Chemistry of historical iron gall inks: understanding the chemistry of writing inks used to prepare historical documents // *International Journal of Forensic Document Examiners*. 1999. Vol. 5. P. 54-58.
- Malešič V. S., Šelih M., Šala D., Kocar.* Evaluation of a method for treatment of iron gall ink corrosion on paper // *Cellulose*. 2014. № 21 (4). P. 2925–2936.
- Neevel J. G.* Iron-gall-Ink Corrosion: Development and analysis of the conservation treatment with phytate // *Contributions of the Netherlands Institute for Cultural Heritage to the field of conservation and research* / ed. Mosk J., Tennent J. H. Amsterdam. Institute for Cultural heritage, 2000. P. 93-103.
- Neevel J. G., Reissland B.* Bathophenanthroline indicator paper // *Paper restaurirung*. 2005. Vol. 6. № 1. P. 28-36.
- Poggi G., Baglioni P. and Giorgi R.* Alkaline Earth Hydroxide Nanoparticles for the Inhibition of Metal Gall Ink Corrosion // *Restaurator*. 2011. № 32. P. 247-273.
- Ponce A, Brosto L. B, Gibbons S. K, Zavalij P, Viragh C, Hooper J, Gaskell K. J, Eichhorn B.* Elucidation of the Fe(III) Gallate Structure in Historical Iron gall Inks // *Anal Chem*. 2016. № 88. P. 5152-5158.
- Potthast A., Henniges U., Banik G.* Iron gall ink-induced corrosion of cellulose: Aging, degradation and stabilization. Part 1: Model paper studies // *Cellulose*. 2008. № 15 (6). P. 849-859.

- Ursescu M, Malutan T, Ciovisa S.* Iron gall inks influence on papers' thermal degradation FTIR spectroscopy applications // *Eur J SciTheol.* 2009. № 5 (3). P. 71-84.
- Wouters J, Banik G.* Inks from the middle Ages: old recipes, modern analysis and future decay // *Les Chroniques de Hainaut, ou les Ambitions d'un Prince Bou-guignon* / ed. Bergen-Pantens. Turnhout: Brepols Publishers, 2000. P. 141–148.
- Музейное собрание РГБ, отдел рукописей: описание / подгот. Т. А. Исаченко. Т. 2. № 3006-4500. М.: Скрипторий, 1997.
- Описание рукописей музейного собрания [по списку фондов отдела значится под № 178] // Ф. 178: музейное собрание (русская часть): раздел I. Т. 2. № 3006-4500. М.: Государственная библиотека СССР им. В. И. Ленина, 1968.
- Фармаковский М. В.* Акварель. Ее техника, реставрация и консервация. М.: ООО «Издательство В. Шевчук», 2000.

Pre-Restoration Studies of an Ascetic Collection of XV–XVI Centuries

Zinaida S. Vakhovskaya

Candidate of Chemical Sciences

Leading Researcher at the Russian State Library

Department for the Restoration of Library Collection

3/5 building, Vozdvizhenka St., 119019 Moscow, Russia

VakhovskayaZS@rsl.ru

Abstract. The article describes the results of a comprehensive pre-restoration study of an ascetic collection of the XV–XVI centuries (F.172 No. 3112 OR RSL) which was done to obtain an information about what impact does the nature and composition of ink have on the base paper of a manuscript. The collection contains the works of Vasilij the Great, John Chrysostom, Cyril of Alexandria, Anastasius Sinait, Nikon of Montenegro, Simeon the New Theologian, etc. The text of the collection is written in dark ink of iron-gall nature on a number of sheets in the central part of which there is «lacy» fallout of the text. Damages of this kind are usually associated with the composition of iron-gall ink and inadequate storage conditions. Nevertheless, examination of the funds claims that so-called «corrosion» from iron-gall ink is only observed in part of the manuscripts. Some written monuments are badly damaged and their folia almost crumbled, while others are in excellent condition after centuries of their creation. The example of this collection shows that the nature and degree of the destruction depends not only on the composition of iron-gall ink and storage conditions. Even using the same ink composition, their degree of preservation can be different, since the nature and degree of damage depends on the nature and writing manner that affects a local concentration of ink components. It is also necessary to consider the composition and thickness of the support paper which also affects the ongoing processes.

Keywords: book monuments, iron-gall ink, preservation of historical and cultural objects, study of manuscript, scientific restoration, pre-restoration studies, Russian State Library, IR Fourier spectroscopy.