

EDN: WPJLEE  
УДК 75.021(571.1/.5)

## Optical and Physical Methods of Studying the Paintings of Siberian Artists of 20<sup>th</sup> Century: Results and Prospects

Irina V. Chernyaeva\* and Galina D. Bulgaeva

*Altai State University  
Barnaul, Russian Federation*

Received 22.01.2024, received in revised form 28.01.2024, accepted 15.05.2024

**Abstract.** At the beginning of the 21<sup>st</sup> century, optical-physical research methods have become an integral part of the study and preservation of artistic heritage. Due to the constantly growing interest in artists of Siberia of the twentieth century and their works, such research methods are of particular relevance. The purpose of this article is to analyze the results of the use of optical and physical methods for studying the painting of Siberian artists of the 20<sup>th</sup> century. The article discusses the possibilities and limitations of optical-physical methods of studying painting; the results of the application of these methods to the study of paintings by Siberian artists of the 20<sup>th</sup> century; prospects for the use of optical-physical methods in the study of Siberian painting. The research will allow not only to look at the works of painting from a new perspective, but also to expand knowledge about artists, their contribution to the art of Siberia and technical and technological painting traditions of the twentieth century. The article presents the results of studies of paintings from the collection of the Universum art gallery of Altai State University (Barnaul, Altai Territory), carried out using optical and physical methods. These studies have shown that the painting of artists of Siberia is distinguished by a variety of techniques and technologies, as well as the use of a wide range of materials. Optical and physical methods made it possible to identify the unique features of painting by artists of Siberia, which were not previously known. In conclusion, the authors conclude that optical-physical methods are an effective tool for studying the paintings of Siberian artists of the 20<sup>th</sup> century. Such studies are important for the development of art history and the restoration of works of art.

**Keywords:** fine art, attribution, examination, optical and physical methods, Siberia.

Research area: Fine and Decorative Arts and Architecture

The research was carried out with the support of the Russian Academy of Sciences within the framework of the project “Technological features of paintings of the 20th century: a comprehensive analysis”, project No. 24–28–00692.

Citation: Chernyaeva I. V., Bulgaeva G. D. Optical and physical methods of studying the paintings of Siberian artists of 20th century: Results and prospects. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2024, 17(7), 1376–1385. EDN: WPJLEE



## Опτικο-физические методы исследования живописи художников Сибири XX в.: результаты и перспективы

**И.В. Черняева, Г.Д. Булгаева**

*Алтайский государственный университет  
Российская Федерация, Барнаул*

**Аннотация.** В начале XXI в. оптико-физические методы исследования стали неотъемлемой частью изучения и сохранения художественного наследия. В связи с постоянно растущим интересом к художникам Сибири XX века и их произведениям, такие методы исследования приобретают особую актуальность. Целью данной статьи является анализ результатов применения оптико-физических методов исследования живописи художников Сибири XX века. В статье рассматриваются вопросы возможности и ограничения оптико-физических методов исследования живописи; результаты применения этих методов к изучению живописи художников Сибири XX века; перспективы использования оптико-физических методов в исследовании сибирской живописи. Проведенные исследования позволяют не только взглянуть на произведения живописи с новой стороны, но и расширить знания о художниках, их вкладе в искусство Сибири и технико-технологических живописных традициях XX века. В статье представлены результаты исследований живописных произведений из коллекции художественной галереи «Универсум» Алтайского государственного университета (Барнаул, Алтайский край), проведенных с использованием оптико-физических методов. Эти исследования показали, что живопись художников Сибири отличается разнообразием техник и технологий, а также использованием широкого спектра материалов. Оптико-физические методы позволили выявить уникальные особенности живописи художников Сибири, которые ранее не были известны. В заключение статьи авторами делается вывод о том, что оптико-физические методы являются эффективным инструментом для изучения живописи художников Сибири XX в. Подобные исследования имеют важное значение для развития искусствоведения и реставрации произведений искусства.

**Ключевые слова:** изобразительное искусство, атрибуция, экспертиза, оптико-физические методы, Сибирь.

Научная специальность: 5.10.3. Виды искусств (изобразительное и декоративно-прикладное искусство и архитектура).

Исследование выполнено при поддержке РФФ в рамках проекта «Технологические особенности произведений живописи XX века: комплексный анализ», проект № 24–28–00692, <https://rscf.ru/project/24–28–00692/>

---

Цитирование: Черняева И. В., Булгаева Г. Д. Оптико-физические методы исследования живописи художников Сибири XX в.: результаты и перспективы. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2024, 17(7), 1376–1385. EDN: WPJLEE

---

### **Введение в проблему исследования**

Сибирская живопись XX века занимает особое место в истории российского искусства. Она отличается яркой самобытностью и своеобразием. В последние годы в искусствоведении все большее внимание уделяется использованию оптико-физических методов исследования живописи. Эти методы позволяют получить объективную информацию о структуре и свойствах красочного слоя, а также о технике и приемах работы художника.

Использование оптико-физических методов исследования живописи позволяет решить ряд задач, которые невозможно или затруднительно решить традиционными методами. Например, установление авторства произведений живописи; определение подлинности произведений живописи; изучение техники и приемов работы художника; выявление особенностей сохранности произведений живописи. Исследование сибирской живописи XX века с помощью оптико-физических методов имеет важное значение для изучения истории и развития этого направления российского искусства. Оно позволяет получить объективную информацию о творчестве художников Сибири, а также выявить новые аспекты их художественной практики.

Выявление отличительных приемов работы, характерных для творчества определенного мастера, и их изменений в исторической перспективе – актуальная проблема искусствоведения сегодня. Детальному исследованию этого вопроса способствуют современные достижения физики и химии. Результаты оптико-физических исследований являются неотъемлемой частью объективного суждения о творческих характеристиках художника при атрибуции его произведений и выявлении эталонных картин. Искусствоведы на современном этапе тесно сотрудничают с реставраторами, представителями таких наук, как физика

и химия (Кадикова, Морозова и др., 2021). Эти исследования имеют под собой устойчивое основание и базируются на объективных данных. Каждый из физико-химических методов исследования дает определенную информацию, подтверждая или опровергая предположения искусствоведов, основанные на визуальном наблюдении, архивных изысканиях и т.д. В данном направлении актуально исследовать авторские подписи. Они могут указывать и подтверждать эталонность изучаемого произведения. Результаты применения оптико-физических методов показывают характер нанесения подписи на подлинных произведениях художника и определяют черты их неповторимости. В первые десятилетия XXI века были проведены ряд научно-практических семинаров на базе Государственного научно-исследовательского института реставрации, посвященных вопросам атрибуции и экспертизы с применением комплекса физико-химических методов. В рамках научных встреч специалистами актуализировался вопрос необходимости комплексного применения всего спектра физико-химических анализов, указывалась необходимость применения их результатов как носителей объективной информации. Кроме того, исследователями ставится актуальная задача создания базы данных результатов указанных исследований произведений отечественных художников XX века.

### **Концептологические основания исследования**

Интерес к изучению, сохранению и передаче информации, которая освящает технико-технологический процесс создания произведений живописи, проявляется на протяжении столетий. Сохранились трактаты эпохи Средневековья и Возрождения, описывающие рецепты и специфику технологии создания живописных работ (Ченнини, 2016). В этих изданиях собраны разроз-

ненные знания об особенностях обработки различных материалов и применения технических приемов, которые были в употреблении мастеров, современных автору. Индивидуальный творческий подход в этих книгах не описан. Внимание ученых к процессу и результатам исследования произведений живописи оптико-физическими методами проявляется в XX веке. Б. Сланский пишет фундаментальный труд в нескольких частях, одна из которых посвящена исследованию картин физико-химическими методами (Сланский, 1962). Это происходит в рамках разработки методики комплексного подхода с целью получения объективных сведений о технике и технологии создания произведений искусства, который стал концептологической основой данного исследования.

Появление во второй половине XX века огромного количества подделок русского авангарда и необходимость точной атрибуции этих картин актуализировали развитие данного направления в науке (Гренберг, Кадикова, Писарева, 2017). Исследователи-реставраторы, которые применяли физико-химические методы в своей профессиональной деятельности, одни из первых акцентировали свое внимание на этом аспекте.

За рубежом на базе реставрационных центров создана и постоянно пополняется база данных микропроб произведений живописи, прошедших реставрацию у специалистов. Результаты полученных исследований активно публикуются в зарубежных изданиях. Ученые в начале XXI века уделяют пристальное внимание современным физическим методам исследования произведений искусства. Ряд публикаций на конкретных примерах раскрывает технологические особенности исследований и их значение в атрибуции и сохранении памятников искусства: M. Attas, E. Cloutis, C. Collins, D. Goltz, C. Majzels, J. Mansfield, H. Mantsch (Attas, Cloutis, et. al., 2003), R. Maev, D. Gavrilov, A. Maeva, I. Vodyanoy (Maev, Gavrilov, et. al., 2008), B. Rouba, P. Karaszkiwicz, L. Tyminińska-Widmer, M. Iwanicka, M. Góra, E. Kwiatkowska, P. Targowski (Rouba, Karaszkiwicz, et. al., 2008). Авторы B. Borg,

M. Dunn, A. Ang, C. Willis (Borg, Dunn, et. al., 2020) изучая современные научные труды в области новейших технологий исследования произведений искусства, анализируют более ста публикаций конца XX – начала XXI столетий, подтверждая актуальность данной темы.

В начале XXI века в России опубликованы монографии и научные статьи сотрудниками таких реставрационных центров, как Всероссийский художественный научно-реставрационный центр имени академика И.Э. Грабаря, Государственный научно-исследовательский институт реставрации и реставрационных мастерских крупных отечественных и зарубежных музеев (Першина, Саенкова, 2023). В трудах искусствоведов, художников-реставраторов, химиков и технологов-реставраторов, изданных по результатам конференций, подробно освещаются вопросы возможности и результаты применения оптико-физических методов на практике при исследовании и последующей реставрации живописных произведений (Пестова, Тодорова, 2023).

В XXI веке в научной среде превалирует междисциплинарный подход. Исследователи различных отраслей научного знания обращают большое внимание на характер применения и обработки результатов рассматриваемых методов (Бартенева, Петрикеева, 2018). Внимание исследователей обращено на специфику физических процессов ИК-излучения. В работах российских исследователей говорится о зависимости результатов применения инфракрасных лучей и частотности этих лучей (Попов, Першин, 2022: 23–33). К дискуссии активно подключаются физики и химики. В публикациях Д. А. Пестова, Е. А. Морозова и др. рассматриваются вопросы специфики применения ультрафиолетовых и рентгеновских лучей, приводятся результаты исследования в рамках атрибуции произведений искусства (Пестова, Тодорова, 2023: 263–268). Ряд трудов посвящен спектральному анализу: его значению, применению, результатам и возможностям. Это публикации таких исследователей, как Л. В. Рудикова, С. С. Ануфрик, И. Ф. Кадикова, Е. А. Морозов, Д. А. Колунтаев (Кадико-

ва, Морозов, Колунтаев, 2021), С. В. Хаврин, В. С. Чугунова, М. В. Бельков и др. Исследованию авторских подписей на произведениях изобразительного искусства в контексте атрибуции и идентификации эталонных картин посвящены публикации И. Бусевой-Давыдовой, Е. А. Виноградовой. В. И. Кравченко рассматривает авторскую подпись как свидетельство личностных, психологических характеристик мастера (Кравченко, 2020: 120–125). Подписные произведения на территории Урала и Сибири приведены в публикациях А. И. Струковой (Струкова, 2021: 96–116), Г. Д. Булгаевой (Булгаева, 2021: 297–309).

Основой концептологического обоснования изучения различных аспектов изобразительного искусства и искусствоведческого анализа произведений живописи художников Сибири XX века явились труды ученых В. И. Эдокова, Л. И. Снитко, Т. М. Степанской (Степанская, 2009), М. Н. Москалюк (Москалюк, 2018: 80–83), Л. И. Нехвядович (Нехвядович, Балакина, 2023: 1271–1284), П. Муратова. Особенности регионального изобразительного искусства Сибири, посвящены труды искусствоведов В. Ф. Чиркова (Чирков, 2014), Р. М. Еркиновой, Н. С. Поповой, Е. Ю. Пешкова, И. В. Черняевой (Черняева, 2023: 191–200).

В настоящее время в России и за рубежом накоплен значительный опыт применения оптико-физических методов для исследования живописи. Однако в области изучения живописи художников Сибири XX в. этот опыт используется недостаточно, что доказывает актуальность исследования.

### **Постановка проблемы**

Оптико-физические методы исследования живописи художников Сибири XX века имеют ряд преимуществ перед традиционными методами. Они позволяют получить более точную и объективную информацию о произведениях искусства, а также выявить малозаметные или недоступные для традиционного анализа детали. Вместе с тем применение оптико-физических

методов исследования живописи Сибири XX века сталкивается с рядом проблем: сложность и трудоемкость проведения исследований, недостаточная разработанность методик исследования живописи, выполненной на различных материалах и недостаточное количество специалистов, владеющих оптико-физическими методами исследования произведений искусства.

### **Методология**

Методологическим основанием настоящего исследования выступил комплексный подход, который, с одной стороны, включил в себя базовые оптико-физические методы исследования живописи: УФ-лучи, бинокулярное исследование и макросъемка, что позволило выявить технико-технологические особенности творчества художников Сибири. С другой стороны, для изучения произведений искусства основными стали методы описания и анализа памятников искусства, методы сравнительного анализа, типологизации, историзма.

### **Обсуждение**

Для исследования оптико-физическими методами были выбраны произведения художников, являющихся членами Союза художников Алтайского отделения РСФСР, получивших профессиональное образование в ведущих центрах СССР. Выбранные работы были созданы в течение 10 лет после завершения обучения и могут нести в себе основные характеристики школы, в которой обучался автор. Эталонность выбранных произведений подтверждается косвенными данными и результатами, представленными ниже. Точное выявление программных произведений художников Сибири и комплексное исследование картин, в том числе технико-технологических данных, позволит создать базу для уточнения спорных вопросов в этом направлении и выявления новых фактов.

В качестве произведения для исследования выбрана картина члена Союза художников Алтайского отделения РСФСР Г. Ф. Боунова «Шелаболиха на Оби», написанная для Алтайского отделения Союза художни-

ков РСФСР в 1967 году (рис. 1). Произведение хранится в коллекции художественной галереи “Универсум” Алтайского государственного университета; экспонировалось на выставке “Свет искусства”, посвященной 80-летию профессора Т.М. Степанской (2018). Автор создал картину спустя три года после вступления в члены Союза художников и через восемь лет после окончания Института им. И.Е. Репина Академии художеств СССР (мастерская Б.В. Иогансона). Художник является представителем Ленинградской школы живописи. В его выпускной работе “Хозяева земли” 1962 г. исследователи подчеркивают наличие характеристик, присущих стилю сурового реализма. Впоследствии они станут основной составляющей творческого метода художника (Степанская, 2009: 129–133).

В представленном произведении художник использует такой композиционный прием, как высокая линия горизонта. Для автора это излюбленная форма построения пространства на картине. Аналогичное решение можно найти в пейзажах мастера 1970-х гг. из собрания Государственного художественного музея Алтайского края: “Осень. Боровиковский лог”, “Золотая осень”, “Бабье лето”. Такой подход позволяет охватить значительное пространство земной поверхности. Художники третьей четверти XX в. широко применяют в своем творчестве принципы перцептивной перспективы, представленной в рассматриваемом произведении (Раушенбах, 2020: 132). Центром композиции является здание Шелаболихинского элеватора, которое несет в себе вертикальную доминанту архитектурной составляющей районного центра. Живописец выделяет смысловой центр цветовым и тоновым контрастом. Искусствоведы подчеркивают особую значимость здания этого элеватора в творчестве художника (Дариус, Федотов, 2008: 9). В рассматриваемом произведении автор сопоставляет и, возможно, противопоставляет рукотворные постройки человека и масштаб нерукотворной природы – стихия реки. Указание на достаток районного центра фокусируется через наличие в вечернее

время суток зажженных фонарей. Для сельской местности второй половины XX века такая расточительность в отношении энергетических ресурсов была обусловлена необходимостью сохранности стратегических объектов. О том, что фонари несут указательный смысл, говорит их изолированность от окружения. Свет фонарей слабо освещает архитектурные постройки, рядом с которыми они расположены.

Исследование произведения в УФ-лучах показало, что покрывной слой на картине сохранился не полностью, не просматривается в центральной части, нанесен неравномерно: подтеки лака сверху, в нижней части произведения. На боковых гранях пастозных мазков покрывной слой лежит неровно. Яркая люминесценция просматривается в углублениях пастозных мазков. Авторская подпись на картине Г.Ф. Борунова «Шелаболиха на Оби» находится под слоем авторского покрывного слоя, который нанесен в этом месте равномерно, с незначительными потергостями. Восстановленная утрата основы и живописи картины в углу не затрагивает авторскую подпись.

Результаты макросъемки показывают технические приемы и последовательность нанесения красочного слоя автором на поверхность произведения. Картина выполнена по холсту, наклеенному на ДВП. Внизу справа темно-умбристые, марсовые мазки нанесены по светло-зеленому подмалевку. При съемке в 5-кратном увеличении видно, что отражение в воде на противоположном берегу местами проработано тонким темным слоем поверх светлой воды, местами светлые мазки волн нанесены поверх темного отражения (рис. 2). Светлая крыша построек, прилегающих к элеватору, смоделирована жидкой краской, почти заливкой, а поверх прописана тонким, но плотным теплым цветом (рис. 3). Рядом объемными мазками проработаны архитектурные формы ночной улицы. Для передачи света фонарей художник применил закон цветового и тонового контраста. Первоначально был нанесен светло-зеленый красочный слой, затем он частично перекрыт темным цветом, а поверх просохших мазков в одно

движение нанесены теплые вкрапления ярких оранжево-охристых пятен.

Широкий спектр сложных темных и светлых белесых и охристых оттенков в сочетании с различными техническими приемами придает глубину и живость восприятия архитектурных форм. Сложные цветовые сочетания основаны на смешении и контрасте противоположных цветов. Подпись художника расположена справа внизу. Она выполнена коричнево-красным цветом поверх авторской живописи. Надпись нанесена по высохшему авторскому слою. Краска, которой выполнен автограф, повторяет пастозные авторские мазки, не смешиваясь с ними. Красочный слой подписи тонкий, равномерный.

Результаты предварительного исследования в УФ-лучах и макросъемке показывают, что художник писал пастозно, но наносил каждый новый слой после просыхания предыдущего красочного слоя. Это давало возможность не смешиваться красочным слоям на поверхности произведения. Соответственно, работа над картиной производилась в несколько подходов в довольно продолжительный период. Покрывной слой сохранился неравномерно, значительно потерт и частично утрачен в центральной части картины. Авторская подпись находится под покрывным слоем, выполнена поверх живописных мазков. Хорошая сохранность произведения, отсутствие жесткого кракелюра, вздутий и отслоений красочного слоя свидетельствуют о соблюдении автором технологических требований. Результаты макросъемки и бинокулярные исследования свидетельствуют, что красочные мазки нанесены в несколько слоев. Под основным цветом просматривается нижний слой, мазки которого нанесены в вертикальном направлении. На большей поверхности картины пастозные мазки нанесены плоской щетинной кистью в несколько приемов друг на друга по высохшему предыдущему слою.

Другим ярким представителем живописного творчества в Сибири рассматриваемого периода является М. Д. Ковешникова. Майя Дмитриевна, выпускница Орловского художественного училища, работает на Ал-

тае с 1951 г. Основной жанр творчества художницы – натюрморт. Через бытовые предметы живописец передает в полотнах миропонимание окружающей среды и свое личное отношение. Исследователи отмечают такие темы творчества, как хлеб и хлебопашество, национальный быт и праздники, лирические мотивы флористики и т.д. (Важова, 2014: 321). Для анализа были выбраны произведения 1960–1970-х гг.

В коллекции галереи “Универсум” находится живописное произведение 1969 г. (рис. 4). На полотне изображен фрагмент интерьера избы при входе. В центре автор расположила вешалку-полку с верхней одеждой, внизу стоит обувь. Художница работает на контрасте смыслов и символов, размещая рядом военную шинель, сдержанную по колориту, яркий женский платок и мужской тулуп. Противопоставление прослеживается и в цветовом решении произведения. Бинокулярные исследования показали, что пастозная живопись нанесена по полупрозрачному подмалевку. На сапогах в нижней части картины просматриваются теплая подкладка и структура холста. Теплый тон стены избы, служащий основным фоном произведения, – это охра, нанесенная по холодному бирюзовому подмалевку. Объемные мазки, моделирующие пеструю, цветочную ткань платка, нанесены друг на друга, при этом краски не смешаны, но ложатся на рельеф предыдущего слоя, макросъемка с 4-кратным увеличением (рис. 6). Такой технический прием создает дополнительный контраст противоположных цветов и придает яркость и праздничность полотну.

Результаты проведенных оптико-физических исследований (УФ-лучах) показали, что авторская надпись, которая находится в нижнем правом углу, не дает яркой люминесценции, в отличие от живописи в других местах произведения. Подпись имеет матовый ровный покрывной слой, объединяющий ее с живописью. Авторский росчерк “М. Ковеш 69” нанесен темной краской с холодным оттенком, который повторяет пастозные авторские мазки, исследования в 5-кратном увеличении (рис. 5).

Покрывной слой нанесен по всей плоскости живописи, но местами имеет потертости. Просматриваются проседания покрывного слоя на земляных, охристых красках и на тонких, лессировочных слоях живописи. Выявленные технико-технологические приемы автора сближают данное произведение с работой “Шелаболиха на Оби” Г.Ф. Борунова. Это прослеживается в соблюдении технологических норм: достаточном просушивании предыдущих слоев. Результаты макросъемки показали наличие большого количества экспрессивных мазков, передающих внутреннее движение.

### **Заключение**

Исследование живописи художников Сибири XX века с помощью оптико-физических методов позволяет получить объективную информацию о технике и приемах работы художников, выявить особенности сохранности произведений и уточнить некоторые искусствоведческие аспекты.

На примере произведений Г.Ф. Борунова и М.Д. Ковешниковой было показано, что оба художника работали в технике пастозной живописи по подмалевку. Они наносили каждый новый слой после просыхания предыдущего, что позволяло не смешивать краски и сохранить целостность красочного слоя. Г.Ф. Борунов использовал более насыщенную цветовую гамму и контрастные сочетания цветов, а М.Д. Ковешникова – более светлую палитру и мягкие переходы цветов с яркими вкраплениями. Результаты исследований свидетельствуют о хорошей сохранности произведений, что говорит о соблюдении авторами технологических требований. Представленные произведения относятся к одному периоду творческого поиска молодых художников. Подробное изучение масляной живописи позволило сопоставить выявленные характеристики и определить моменты начала сложения творческого метода каждого автора, которые будут ярко проявляться в последующих работах. Таким образом, применение оптико-физических методов в исследовании живописи художников Си-

бири XX века является эффективным методом получения достоверной информации о творчестве этих мастеров.

Перспективы исследования живописи художников Сибири XX века с помощью оптико-физических методов будут реализованы в предполагаемом ключе:

1. Расширение круга изучаемых произведений: исследования с использованием оптико-физических методов проводятся в основном в отношении произведений известных художников, которые входят в состав музейных фондов. Однако для получения более полной картины развития живописи Сибири XX века необходимо исследовать и более широкий круг произведений, в том числе работы малоизвестных или неизвестных художников, а также произведения, находящиеся в частных коллекциях.

2. Использование более широкого спектра методик: в исследовании живописи художников Сибири XX века с помощью оптико-физических методов используются в основном методы макросъемки и исследования в УФ-лучах. Однако для получения более полной информации о произведениях необходимо применять и другие методики, такие как спектральный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ, инфракрасная рефлектография и т.д.

3. Создание базы данных результатов исследований позволит систематизировать и обобщить полученные данные, что будет способствовать дальнейшему изучению живописи художников Сибири XX века.

Реализация этих перспектив позволит получить более полную и объективную информацию о творчестве художников Сибири XX века и внести вклад в изучение истории и развития искусства Сибири.

### **Приложения / Applications**





## Список литературы / References

Attas M, Cloutis E., Collins C., Goltz D., Majzels C., Mansfield J., Mantsch H. Near-infrared spectroscopic imaging in art conservation: investigation of drawing constituents. *Journal of Cultural Heritage*. 2003, 4(2), 127–136.

Balakina E. I. & Nekhvyadovich L. I. Obraz materi v tyurkskoj mifologii i ego znachenie dlya razvitiya kreativnyh industrij regional'nogo turizma (na primere izobrazitel'nogo iskusstva Altaya) [The image of a mother in Turkic mythology and its importance for the development of creative industries of regional tourism (using the example of the fine arts of Altai)]. In: *ZHurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Gumanitarnye nauki [Journal of Siberian Federal University. Humanities]*, 2023, 16(8): 1271–1284.

Barteneva Yu. V., Petrikeeva E. N., Izotova E. Kompleksnyj podhod k izucheniyu zhivopisi [Comprehensive approach to the study of painting]. In: *Kollekciya gumanitarnyh issledovanij [Humanitarian Research Collection]*. 2018, 3, 42–50.

Borg B., Dunn M., Ang A., Villis C. The application of state-of-the-art technologies to support artwork conservation: Literature review. *Journal of Cultural Heritage*. 2020, 44, 239–259.

Bulgaeva G. D. Tvorcheskoe nasledie ikonopisnyh masterskih zhenskikh pravoslavnyh monastyrej rubezha 19–20 vv. [Creative heritage of icon painting workshops of women's Orthodox monasteries at the turn of the XIX–XX centuries]. In: *Vestnik slavyanskih kul'tur [Bulletin of Slavic cultures]*. 2021, 62, 297–309.

Channini C. *Kniga ob iskusstve ili traktat o zhivopisi [Book on art or treatise on painting]*. St. Petersburg: Bibliopolis, 2016.

Chernyaeva I. V. & Merkulova K. S. Evolyuciya obrazno-plasticheskogo yazyka v tvorcheskom metode S. N. Chervova [Evolution of figurative-plastic language in the creative method of S. N. Chervova]. In: *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Kemerovo State University]*. 2023, 65, 191–200.

Chirkov V. F. *Izobrazitel'noe iskusstvo Sibiri XVII–XXI vv.: slovar' ukazatel' hudozhnikov, iskusstvovedov, specialistov po muzejnomu delu, issledovatelej, hudozhnikov-pedagogov, kollekcionerov, mecenatov, obshchestvennyh i gosudarstvennyh deyatelej: v 2 tomah [Fine art of Siberia of the XVII–XXI centuries: a dictionary of artists, art historians, museum specialists, researchers, art teachers, collectors, patrons, public and statesmen: in 2 volumes]*. Tobolsk: Tobolsk Revival, 2014.

Darius E. I. & Fedotov A. V. Works of G. F. Borunova v kollekcii Gosudarstvennogo hudozhestvennogo muzeya Altajskogo kraja: katalog-al'bom [Borunov in the collection of the State Art Museum of the Altai Territory: catalog-album]. Barnaul: Altai Press House. 2008.

Grenberg Yu. I., Kadikova I. F., Pisareva S. A. *Anatomiya russkogo avangarda [Anatomy of the Russian avant-garde]*. Moscow: Three Squares, 2017. 292.

Kadikova I. F., Morozov E. A., Koluntaev D. A. Primenenie hromato-mass-spektrometrii v izuchenii organicheskikh materialov v hudozhestvennyh proizvedeniyah iskusstva [The use of chromato-mass spectrometry in the study of organic materials in artistic works of art]. *X All-russian conference with international participation "Mass spectrometry and its applied problems" [X Vserossiyskaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem «Mass-spektrometriya i ee prikladnye problemy»]*. 2021, 15. available at: <https://www.interlab.ru>

Kravchenko V. I. Repin v zhivopisi i roscherke pera: «hudozhestvennyj» narativ [I. E. Repin in painting and stroke of the pen: "artistic" draft]. *Innovacionnaya nauka [Innovative science]*. 2020, 4, 120–125.

Maev R., Gavrilov D., Maeva A., & Vodyanoy I. Modern Non-Destructive Physical Methods for Paintings Testing and Evaluation. *9th Int. Conference on NDT of Art 2008 Jerusalem*. 2008. Available at: <https://www.ndt.net/?id=6092>

Moskalyuk M. V. & Tolstikhina E. M. Composition of Kazimir Malevich "Lady and Piano": to the study of the colorful layer and attribution [Composition of Kazimir Malevich "Lady and Piano": to the study of the colorful layer and attribution]. In: *Bulletin of South Ural State University. Social and Humanities [Bulletin of South Ural State University. Social and Humanities]*. 2018, 18(3), 80–83.

Pestova D. A., Todorova A. V. Metod issledovaniya proizvedenij zhivopisi v svete vidimoj lyuminescencii pod vozdejstviem UF-luchej [Method of studying works of painting in the light of visible luminescence under the influence of UV rays] In: *Mesmaherovskie chteniya – 2023: materialy sekcij aspirantov i studentov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Sankt-Peterburg [Mesmakher readings – 2023: materials of sections of aspirants and students of the international scientific and practical conference, St. Petersburg]*. 2023, 263–268.

Popov V. S., Pershin D. S., Khrabrov P. A., Morozova E. A., Ponomarenko V. P. Reflektografiya proizvedenij iskusstva v diapozone 0,9–1,7 mkm s ispol'zovaniem SWIR-kamery infrokrasnogo diapozona spektora [Reflectography of works of art in a diapozone of 0.9–1.7 microns using a SWIR camera of an infro-red spector diapozone]. In: *Uspekhi prikladnoj fiziki [Advances in applied physics]*. 2022, 10(1), 23–33.

Rauschenbach B. *Geometriya kartiny i zritel'noe vospriyatie [Picture geometry and visual perception]*. St. Petersburg: Palmyra. 2020.

Rouba B., Karaszkiwicz P., Tyminińska- Widmer L., Iwanicka M., Góra M., Kwiatkowska E. & Targowski P. Optical Coherence Tomography for Non-Destructive Investigations of Structure of Objects of Art. *9th Int. Conference on NDT of Art 2008 Jerusalem*, 2008. Available at: <https://www.ndt.net/?id=6014>

Slansky B. *Tekhnika zhivopisi: zhivopisnye materialy [Painting technique: painting materials]*. Moscow: USSR Academy of Arts, 1962.

Stepanskaya T.M. *Ocherki istorii iskusstva Altaya [Essays on the history of Altai art]*. Barnaul: Graphic, 2009.

Strukov A.I. Atribuciya proizvedenij Vladimira Grinberga i Aleksandra Vedernikova: o podpisi hudozhnika [Attribution of works by Vladimir Greenberg and Alexander Vedernikov: about the signature of the artist]. In: *Izvestiya Ural'skogo federal'nogo universiteta. Gumanitarnye nauki [News of the Ural Federal University. Humanities]*. 2021, 23(4), 96–116.

Vazhova E. V. Obrazy Altaya v tvorchestve M.D. Koveshnikovoj [Images of Altai in the work of M. D. Koveshnikova]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [The world of science, culture, education]*. 2014, 3(46), 321–322.