

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ РЕСТАВРАЦИИ» (ФГБНИУ «ГОСНИИР»)

Художественное наследие.  
Исследования. Реставрация. Хранение.  
Art Heritage. Research. Storage. Conservation.

Международное сетевое рецензируемое научное издание

№4 2024

МОСКВА 2024

THE MINISTRY OF CULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

THE STATE RESEARCH INSTITUTE FOR RESTORATION

Художественное наследие.  
Исследования. Реставрация. Хранение.  
Art Heritage. Research. Storage. Conservation.

An international peer-reviewed online scientific journal

No 4 2024

MOSCOW 2024

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

**Д. Б. Антонов**

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:**

**А. С. Макарова**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**А. Н. Балаш, В. В. Баранов, С. И. Баранова, Г. И. Вздорнов, В. Г. Гагарин,  
М. Ф. Дубровин, В. В. Игошев, С. С. Ипполитов, С. А. Кочкин, А. В. Кыласов,  
Л. И. Лифшиц, Т. К. Мкртычев, А. В. Огороков, С. А. Писарева, И. Н. Проворова,  
И. Г. Равич, Н. Л. Ребрикова, Н. В. Синявина, С. В. Филатов, Н. Е. Шафажинская,  
О. В. Яхонт.**

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИИ:**

**О. Г. Кирьянова**

**РЕДАКТОР:**

**Г. И. Герасимова**

**Выходит 4 раза в год**

**Адрес редакции:**

107014, г. Москва, ул. Гастелло, д. 44 стр. 1

e-mail: [journal@gosniir.ru](mailto:journal@gosniir.ru)

Сайт: <http://www.journal-gosniir.ru/>

Свидетельство о регистрации СМИ ЭЛ. № ФС77-82901 ОТ 14.03.2022

ISSN 2782-5027

© ФГБНИУ «ГОСНИИР», 2024

© Авторы статей, 2024

**EDITOR-IN-CHIEF:**

**Dmitriy B. Antonov**

**DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:**

**Anastasia S. Makarova**

**EDITORIAL BOARD:**

**A. N. Balash, V. V. Baranov, S. I. Baranova, G. I. Vzdornov, V. G. Gagarin, M. F. Dubrovin,  
V. V. Igoshev, S. S. Ippolitov, S. A. Kochkin, A. V. Kylasov, L. I. Lifshic, T. K. Mkrttychev,  
A. V. Okorokov, S. A. Pisareva, I. N. Provorova, I. G. Ravich, N. L. Rebrikova, N. V. Sinyavina,  
S. V. Filatov, N. E. Shafazhinskaya, O. V. Yahont.**

**EXECUTIVE SECRETARY:**

**O. G. Kiryanova**

**EDITOR:**

**G. I. Gerasimova**

**Quarterly journal**

**Address:**

44-1, Gastello St., Moscow, Russia, 107014

e-mail: [journal@gosniir.ru](mailto:journal@gosniir.ru)

Web-site: <http://www.journal-gosniir.ru/>

Mass media registration certificate EL. N° FS77-82901 from 14.03.2022

ISSN 2782-5027

© The State Research Institute  
for Restoration, 2024

© Article authors, 2024

# СОДЕРЖАНИЕ

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-7-21

**Азарнина Е. В.**

Икона «Собор Архангелов» из Великого Устюга, XIII век: Особенности конструкции основы, техника исполнения и индивидуальные приемы мастера 7

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-22-41

**Баранов В. В.**

Старообрядческие иконные стилизации и имитации XIX – начала XX века и современные подделки. Технологические отличия 22

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-42-59

**Гордюшина В. И., Синченко А. Д., Торопов С. Е., Рудаков В. М.**

Оценка сохранности древесины настила приусадебного участка XII века из Троицкого раскопа (Великий Новгород). Рекомендации по консервации 42

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-60-73

**Котельников П. Н., Кураков С. В., Самойлов В. Б.**

Сравнение аддитивных способов 3D-печати прозрачных полимеров в реставрации утрат предметов политехнического типа 60

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-74-83

**Нестерова А. И.**

Исследование и реставрация иконы «Иоанн Златоуст» из собрания Переславль-Залесского историко-архитектурного и художественного музея-заповедника 74

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-84-93

**Пивоварова Н. В.**

Древнейшая икона «Собор архангелов» из Великого Устюга в собрании Русского музея: История, реставрация и исследование памятника 84

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-94-101

**Ребрикова Н. Л.**

Использование в качестве «зеленых» биоцидов эфирных масел. Взаимодействие их с живописными материалами 94

# CONTENTS

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-7-21

**Azarnina E. V.**

Icon "The Meeting of the Archangels" from Veliky Ustyug, 13th century. Features of the wooden base, execution technique and individual hand of the master

7

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-22-41

**Baranov V. V.**

Old Believer icon stylizations and imitations of the XIX – early XX century and modern forgeries. Technological differences

22

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-42-59

**Gordyushina V. I., Sinchenko A. D., Toropov S. E., Rudakov V. M.**

Assessment of the preservation of the timber flooring of the 12th-century homestead from the Troitsky excavation (Veliky Novgorod). Recommendations for conservation

42

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-60-73

**Kotelnikov P. N., Kurakov S. V., Samoilo V. B.**

Comparison of additive methods for 3D printing transparent polymers in the restoration of polytechnic type objects

60

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-74-83

**Nesterova A. I.**

Research and restoration of the icon "John Chrysostom" from the collection of the Pereslavl-Zalesky museum-reserve

74

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-84-93

**Pivovarova N. V.**

Ancient icon "The Meeting of the Archangels" from Veliky Ustyug in the collection of the Russian museum: History, restoration and research of the monument

84

DOI: 10.24412/2782-5027-2024-4-94-101

**Rebrikova N. L.**

The use of essential oils as "green" biocides. Their interaction with painting materials

94

**Н. Л. Ребрикова**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ «ЗЕЛЕННЫХ» БИОЦИДОВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИХ С ЖИВОПИСНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

В статье рассматривается зарубежный и отечественный опыт применения природных соединений (эфирных масел и их компонентов), а также смеси одного эфирного масла и гидролата другого эфирного масла для фунгицидной обработки живописных произведений. Представлены результаты исследования действия паров семи эфирных масел — укропного, мятного, шалфейного, фенхелевого, пихтового, лаврового, масла туи — и трех компонентов эфирных масел — терпинеола (содержится в померанцевом, камфорном масле), эвгенола (основной компонент гвоздичного масла), цитраля (содержится в лимонном эфирном масле) на развитие трех чистых культур грибов: *Penicillium chrysogenum* 3Т, *Aspergillus niger* 2Т, *Ulocladium* sp. 2Б. Наиболее эффективными оказались эвгенол, цитраль, терпениол. Установлено, что эфирные масла и их компоненты обладают фунгицидным действием. На образцах живописных материалов показано действие паров эфирных масел на лаки и олифу сразу после обработки и после искусственного светового старения. В результате воздействия паров терпинеола, эвгенола и цитраля покрытия становятся липкими или матовыми. После искусственного старения заметно пожелтение обработанных образцов в сравнении с контролем. Выявленное взаимодействие эфирных масел с лаками и олифой не является ограничением для их использования в качестве фунгицидов, но его следует учитывать при проведении обработки живописных произведений.

*Ключевые слова:* микроскопические грибы, эфирные масла, компоненты эфирных масел, фунгицидная обработка, живописные произведения, защитные покрытия, искусственное старение.

**N. L. Rebrikova**

## **THE USE OF ESSENTIAL OILS AS "GREEN" BIOCIDES. THEIR INTERACTION WITH PAINTING MATERIALS**

The article discusses foreign and domestic experience in the use of natural compounds (essential oils and their components), as well as a mixture of one essential oil and a hydrolate of another essential oil for fungicidal treatment of paintings. The results of a study of the effect of vapors of seven essential oils — dill oil, mint oil, sage oil, thuja oil, fennel oil, fir oil, bay oil and three components of essential oils — terpineol (contained in orange oil, camphor oil), eugenol (the main component of clove oil), citral (contained in lemon essential oil) on the development of three pure fungal cultures: *Penicillium chrysogenum* 3T, *Aspergillus niger* 2T, *Ulocladium* sp. 2B. Eugenol, citral, and terpeniol turned out to be the most effective. It has been established that essential oils and their components have a fungicidal effect. Samples of painting materials show the effect of essential oil vapors on varnishes and drying oil immediately after treatment and after artificial aging, yellowing of the treated samples is noticeable in comparison with the control. The revealed interaction of essential oils with varnishes and drying oil is not a limitation for their use as fungicides, but it should be taken into account when processing paintings.

*Keywords:* microscopic fungi, essential oils, essential oil components, fungicidal treatment, paintings, protective coatings, artificial aging.

## Введение

В последнее время всё более широко предлагается использовать «зеленые» методы контроля микробиологических повреждений памятников. К недостаткам существующих химических методов удаления биообрастателей и контроля микробиологических повреждений относится их небезопасность по отношению к окружающей среде и людям, непродолжительность защитного действия, отрицательное влияние на материалы памятника, особенно при неоднократном применении, возможность модификации структуры биопленки, способствующей развитию более агрессивных биодеструкторов.

К дружественным методам очистки и контроля биоповреждений памятников по отношению к окружающей среде относят механическую расчистку, УФ-излучение, лазерную очистку и тепловой шок (но в некоторых случаях они небезопасны для материалов памятников) или использование более безопасных для окружающей среды и человека биоцидов природного происхождения, чем применяемые в настоящее время в практике консервации препараты. В качестве «зеленых» биоцидов предлагаются ферменты, например, хитиназа (которая в комплексе с другими ферментами разрушает клеточную стенку мицелия грибов); или комплекс ферментов (разрушающих внеклеточный матрикс биопленки, в который погружены клетки микроорганизмов); или пептиды, синтезируемые видами рода *Bacillus* (обладающие антибиотическим действием)<sup>1</sup>.

Но особенно часто в качестве «зеленых» биоцидов предлагается использование эфирных масел<sup>2</sup>, к недостаткам которых относится малая изученность их взаимодействия с материалами памятников. В Италии в 2021 году была проведена фунгицидная обработка картины «Тишина» Якопо Дзукки, написанной в середине XVI в. и находящейся в галерее Уффици, эмульсией, состоящей из смеси гидролата горького апельсина и эфирного масла коры коричневого дерева. Исследование воздействия эфирного масла и гидролата на физико-химические характеристики холста, грунта, красочного слоя образцов, приготовленных по старым технологиям, до и после старения не выявили изменений цвета и pH. Обработка «Тишины» путем разбрызгивания эмульсии со стороны холста также не вызвала изменений в состоянии сохранности картины<sup>3</sup>.

В работе египетских исследователей показано, что наибольшей антифунгальной активностью среди других испытанных эфирных масел обладают гвоздичное и камфорное масла. Исследователи считают, что камфорное масло имеет наибольший потенциал для использования. На образцах состаренной при 105°C в течение 357 часов масляной живописи на холсте никаких побочных эффектов обработка камфорным маслом не вызывала<sup>4</sup>. Следует отметить, что образцы масляной живописи не имели лакового покрытия.

Эфирные масла в виде паров или растворов уже используются или предлагаются в качестве биоцидов<sup>5</sup>. Но некоторые их свойства могут в некоторой степени ограничивать их (масел) применение для антимикробной обработки памятников. Природное «натуральное» соединение не обязательно означает, что оно нетоксичное и совершенно безвредное. В прошлом в музейной и консервационной практике в качестве биоцидного препарата широко применялся тимол. Тимол — натуральное производное фенола, содержится в эфирном масле тимьяна ползучего, от которого получил свое название. Он использовался в виде спиртовых растворов,

но чаще в виде паров в так называемых тимоловых камерах. В результате практического использования стало очевидным, что пары тимола размягчают лаки и смолы. Есть сведения, что тимол оказывал воздействие и на другие материалы. Пергамент после обработки парами тимола становится хрупким. Пары тимола небезопасны для человека, отрицательно действуют на связующее акварели, на железо-галловые чернила<sup>6</sup>.

Свойство эфирных масел взаимодействовать с защитными покрытиями для живописи используется в практике реставрации, лавандовое масло входит вместе с другими органическими растворителями в состав для удаления олифы. Известный растворитель скипидар — смесь терпенов и терпеноидов, получаемых из смол хвойных деревьев, — относится к эфирным маслам. Терпентинное масло (скипидар) — это разные эфирные масла, получаемые перегонкой живицы из сосны обыкновенной<sup>7</sup>. Для разбавления масляных и некоторых других красок и разбавления лаков применяется пинен. Это вещество с высокой растворяющей способностью представляет собой продукт ректификации скипидара живичного, при которой отделяются осмолившиеся части скипидара. Как и скипидар, это полностью натуральный продукт, получаемый из смолы сосны, только более тонкой очистки<sup>8</sup>. Пинен окисляется значительно меньше, чем скипидар, которым не рекомендуется пользоваться в живописи из-за склонности к пожелтению и осмолению.

В результате проведенных нами исследований было показано, что пары эфирных масел оказывают ингибирующее действие на развитие микроскопических (плесневых) грибов. Изучено действие паров следующих эфирных масел — укропного, мятного, шалфейного, фенхелевого, пихтового, лаврового, масла туи, терпинеола (содержится в померанцевом, камфорном масле), эвгенола (основной компонент гвоздичного масла), цитраля (содержится в лимонном эфирном масле).

Испытания проводили на трех чистых культурах грибов: *Penicillium chrysogenum* 3Т, *Aspergillus niger* 2Т, *Ulocladium* sp. 2Б. Наиболее высоким антигрибным действием обладают эвгенол, цитраль, терпениол. В концентрации 0,27 г/л эвгенол проявил себя как фунгистатик в отношении всех трех тест-культур и фунгицидное действие в отношении *Aspergillus niger* 2Т и *Ulocladium* sp. 2Б. При увеличении концентрации до 0,54 г/л спорицидное действие было достигнуто и в отношении *Penicillium chrysogenum* 3Т. Ингибирующее действие на развитие микроскопических грибов оказывают и пары органических растворителей. В концентрации 1 г/л пары этилового спирта вызвали гибель конидий *Cladosporium sphaerospermum*, оказывали фунгицидное действие.

## Методы

Эфирные масла, а также входящие в их состав компоненты совмещаются с растворителями, используемыми в процессе реставрации живописи. Одновременно они являются растворителями жиров, масел, смол. Проведено исследование действия паров компонентов эфирных масел на материалы станковой живописи, прежде всего на защитные покрытия. Образцы масляной и темперной живописи подвергались воздействию паров компонентов эфирных масел, пинена и этилового спирта в концентрации 0,8 г/л в течение 19 дней. После обработки компонентами эфирных масел и парами растворителей образцы подвергали искусственному

старению под УФ-лампой ПРК-7 (расстояние от источника УФ-облучения до образцов 50 см) в течение 30 часов. Часть образцов после старения представлена на *ил. 1–4*.

## Результаты

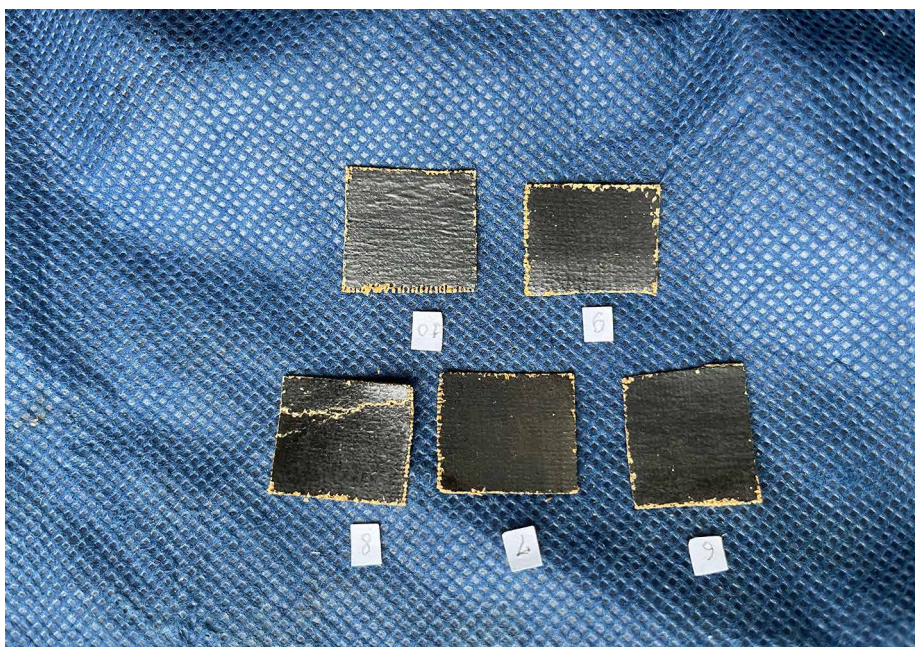
Под воздействием паров этилового спирта наблюдалось коробление образцов масляной живописи на холсте (середины XX и XIX в.). Пары пинена увеличили блеск лака на масляной живописи XX века. Терпинеол, эвгенол и цитраль вызывали размягчение олифы и уменьшение ее блеска, размягчение лака и даже, в некоторых случаях, делали лак липким (масляная живопись на холсте, XX в.). Наиболее сильное размягчение лаковых покрытий происходило под действием паров эвгенола, в результате обработки его парами покрытия становятся липкими или матовыми.

Компоненты эфирных масел оказывали воздействие на лаки и олифу, в некоторых случаях на грунт и красочный слой. Все образцы масляной живописи середины XX века, обработанные парами компонентов эфирных масел, пожелтели после искусственного старения (*ил. 1*). Это связано с тем, что в результате взаимодействия лака с эфирными маслами они частично остаются в составе лакового покрытия и окисляются под воздействием УФ-излучения. Особенно сильное пожелтение образцов после искусственного старения наблюдалось при обработке парами эвгенола. Это произошло вследствие окисления остаточных количеств биоцида. В результате обработки образцов масляной живописи парами эвгенола и последующего светового старения лаковое покрытие стало матовым (*ил. 2*), как и после обработки парами тимола (на фото образец не представлен). На образцах темперной живописи изменений защитного покрытия (олифа) после обработки компонентами эфирных масел и растворителями не выявлено (*ил. 3*), покрытие стало матовым только после обработки парами тимола (на фото образец не представлен). После обработки образцов клее-мелового грунта XIX в. парами растворителей и компонентами эфирных масел произошло только пожелтение образца, обработанного парами эвгенола (*ил. 4*).

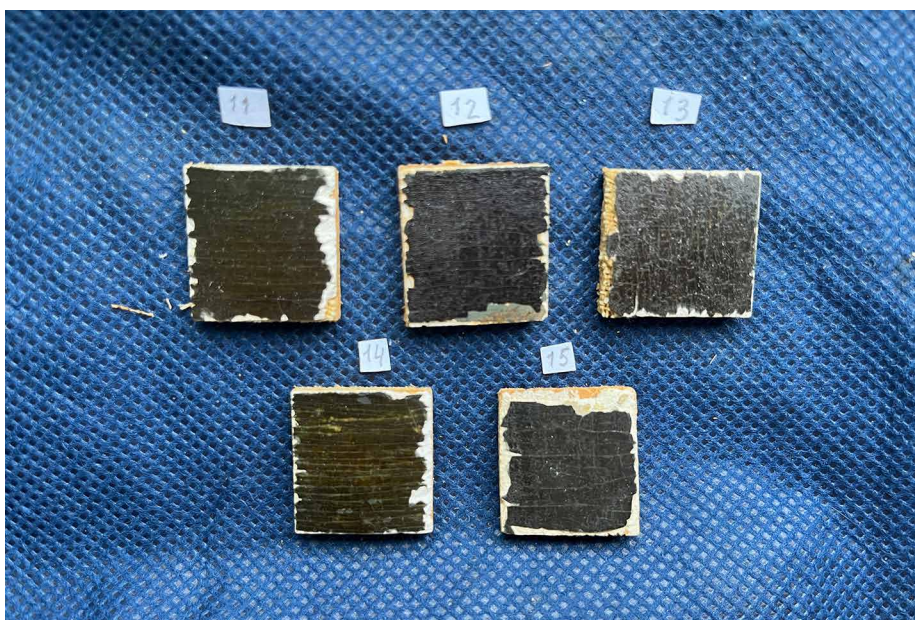


**Ил. 1.**

Образцы масляной живописи середины XX в. после обработки парами растворителей, компонентами эфирных масел и 30-часового старения: 1 — спирт; 2 — эвгенол; 3 — терпинеол; 4 — пинен; 5 — цитраль



**Ил. 2.**  
 Образцы масляной живописи XIX в. после обработки парами растворителей, компонентами эфирных масел и 30-часового старения: 6 — спирт; 7 — эвгенол; 8 — терпинеол; 9 — пинен; 10 — цитраль



**Ил. 3.**  
 Образцы темперной живописи XIX в. после обработки парами растворителей, компонентами эфирных масел и 30-часового старения: 11 — спирт; 12 — эвгенол; 13 — терпинеол; 14 — пинен; 15 — цитраль



**Ил. 4.**  
 Образцы клее-мелового грунта XIX в. после обработки парами растворителей, компонентами эфирных масел и 30-часового старения: 16 — спирт; 17 — эвгенол; 18 — терпинеол; 19 — пинен; 20 — цитраль

Отсутствие воздействия на физико-химические характеристики экспериментальных образцов живописи и на материалы картины эпохи Возрождения в работе итальянских исследователей объясняется двумя причинами. На приготовленных образцах не было лака, а это основной материал, на который, будучи растворителями, оказывают воздействия эфирные масла. Вторая причина для обработки картины — была использована смесь эфирного масла и гидролата; гидролаты не обладают свойствами органических растворителей, смесь наносилась со стороны оборота.

Все испытанные нами эфирные масла оказывали ингибирующее действие на рост микроскопических грибов. Пары компонентов эфирных масел — эвгенола, цитраля, терпинеола — обладают наиболее высокой фунгицидной активностью. При этом они дружелюбны по отношению к людям и окружающей среде. Однако при использовании их в музеях следует учитывать, что, будучи растворителями, они даже в парообразном состоянии (в фунгицидных и более высоких концентрациях) могут оказать воздействие на лаки, олифу и быть причиной их пожелтения вследствие окисления остаточных количеств эфирных масел. Эвгенол (основной компонент гвоздичного масла) вызывает пожелтение клее-мелового грунта.

## Заключение

Показано, что пары компонентов эфирных масел (эвгенол, цитраль, терпенеол) в сравнении с другими эфирными маслами и их компонентами наиболее эффективно подавляют развитие микромицетов. При применении их в качестве антимикробных средств в музейной практике следует учитывать, что они взаимодействуют с лаками, олифой и в некоторых случаях — с красочным слоем масляной живописи и могут вызвать их размягчение и пожелтение.

## Примечания

1 *Cappitelli F., Villa F.* Novel Antibiofilm Non-Biocidal Strategies // *Microorganisms in the Deterioration and Preservation of Cultural Heritage*. Chap. 5, p. 117 – 136. ISBN 978-3-030-69410-4 ISBN 978-3-030-69411-1 (eBook). — URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-69411-1> (дата обращения: 20.08.2024).

2 *Palla F. et al.* Essential Oils as Natural Biocides in Conservation of Cultural Heritage / F. Palla, M. Bruno, F. Mercurio, A. Tantillo, V. Rotolo // *Molecules*. 2020. Feb. N 25 (3). P. 730. Published online 2020 Feb 7. — URL: <https://doi.org/10.3390/molecules25030730> (дата обращения: 22.08.2024).

3 *Minotti D. et. al.* Il Silenzio. The First Renaissance Oil Painting on Canvas from the Uffizi Museum Restored with a Safe, Green Antimicrobial Emulsion Based on Citrus aurantium var. amara Hydrolate and Cinnamomum zeylanicum Essential Oil / D. Minotti, L. Vergari, M. R. Proto, L. Barbanti, S. Garzoli, F. Bugli, M. Sanguinetti, L. Sabatini, A. Peduzzi, R. Rosato, M. Bellardi, P. Mattarelli, D. De Luca, M. Di Vito // *J. Fungi*. 2022, N 8. P. 140. — URL: <https://doi.org/10.3390/jof8020140> (дата обращения: 18.04.2024).

4 *Elsayed Y., Shabana Y.* The effect of some essential oils on *Aspergillus niger* and *Alternaria alternata* infestation in archaeological oil paintings // *Mediterranean Archeology and Archeometry*. 2018. V. 18, n. 3. P. 71 – 87. — DOI: 10.5281/zenodo.1461616

5 *Borrego S., Valdes O., Vivar I. et al.* Essential oils of plants as biocides against microorganisms isolated from Cuban and Argentine documentary heritage // *ISRN Microbiol* 2012:826786. doi:10.5402/2012/826786.

6 *Holben Ellis M.* The care of prints and drawings. Geneva. Altamira Press, 1995. — 246 p.; *Isbell L. H.* The effects of thymol on paper, pigments, and media // *Abbey Newsletter*. 1997. N 21. P. 39 – 43.

7 Скипидар // Википедия [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 25.08.2024).

8 Разбавитель № 4 пинен для масляных красок Невская палитра // Художественные магазины Арт-Квартал [сайт]. — URL: <https://artkvartal.ru/catalog/product/razbavitel-4-pinen-dlya-maslyanykh-krasok-nevskaya-palitra-220-ml/> (дата обращения: 25.08.2024).

1 *Cappitelli F., Villa F.* Novel Antibiofilm Non-Biocidal Strategies // *Microorganisms in the Deterioration and Preservation of Cultural Heritage*. Chap. 5, p. 117 – 136. ISBN 978-3-030-69410-4 ISBN 978-3-030-69411-1 (eBook). — URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-69411-1> (data obrashheniya: 20.08.2024).

2 *Palla F. et al.* Essential Oils as Natural Biocides in Conservation of Cultural Heritage / F. Palla, M. Bruno, F. Mercurio, A. Tantillo, V. Rotolo // *Molecules*. 2020. Feb. N 25 (3). P. 730. Published online 2020 Feb 7. — URL: <https://doi.org/10.3390/molecules25030730> (data obrashheniya: 22.08.2024).

3 *Minotti D. et. al.* Il Silenzio. The First Renaissance Oil Painting on Canvas from the Uffizi Museum Restored with a Safe, Green Antimicrobial Emulsion Based on Citrus aurantium var. amara Hydrolate and Cinnamomum zeylanicum Essential Oil / D. Minotti, L. Vergari, M. R. Proto, L. Barbanti, S. Garzoli, F. Bugli, M. Sanguinetti, L. Sabatini, A. Peduzzi, R. Rosato, M. Bellardi, P. Mattarelli, D. De Luca, M. Di Vito // *J. Fungi*. 2022, N 8. P. 140. — URL: <https://doi.org/10.3390/jof8020140> (data obrashheniya: 18.04.2024).

4 *Elsayed Y., Shabana Y.* The effect of some essential oils on *Aspergillus niger* and *Alternaria alternate* infestation in archaeological oil paintings // *Mediterranean Archeology and Archeometry*. 2018. V. 18, n. 3. P. 71 – 87. — DOI: 10.5281/zenodo.1461616

5 *Borrego S., Valdes O., Vivar I. et al.* Essential oils of plants as biocides against microorganisms isolated from Cuban and Argentine documentary heritage // *ISRN Microbiol* 2012:826786. doi:10.5402/2012/826786.

6 *Holben Ellis M.* The care of prints and drawings. Geneva. Altamira Press, 1995. — 246 p.; *Isbell L. H.* The effects of thymol on paper, pigments, and media // *Abbey Newsletter*. 1997. N 21. P. 39 – 43.

7 Скипидар // Википедия [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (data obrashheniya: 25.08.2024).

8 Разбавитель № 4 пинен для масляных красок Невская палитра // Художественные магазины Арт-Квартал [сайт]. — URL: <https://artkvartal.ru/catalog/product/razbavitel-4-pinen-dlya-maslyanykh-krasok-nevskaya-palitra-220-ml/> (data obrashheniya: 25.08.2024).

## **Сведения об авторе**

Ребрикова Наталия Львовна — кандидат биологических наук; ФГБНИУ «ГОСНИИР», заведующий лабораторией биологических исследований  
*Российская Федерация, 107014, г. Москва, ул. Гастелло, д. 44, стр. 1*  
*E-mail: nrebrikova@rambler.ru*

Rebrikova Nataliya L. — Candidate of Biological Sciences; The State Research Institute for Restoration, Head of the Biological Laboratory  
*44-1, Gastello str., Moscow, 107014, Russian Federation*  
*E-mail: nrebrikova@rambler.ru*

*Научное издание*

**Художественное наследие. Исследования. Реставрация. Хранение.  
Art Heritage. Research. Storage. Conservation.**

Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-82901

от 14.03.2022 г.

ISSN 2782-5027

Подписано в печать 28.12.2024 г.

Федеральное государственное бюджетное  
научно-исследовательское учреждение  
«Государственный научно-исследовательский институт реставрации»  
107014, г. Москва, ул. Гастелло, д. 44, стр. 1  
e-mail: journal@gosniir.ru  
Сайт: <http://www.journal-gosniir.ru/>