

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

№1 (17) 2026

МОСКВА 2026

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

№1 (17) 2026

MOSCOW 2026

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

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

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

ISSN 2782-5027

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

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

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

ISSN 2782-5027

СОДЕРЖАНИЕ

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-7-23

Бахадова К. А.

Судьба предметов церковного искусства
в период оккупации Пскова (1941–1944 годы)

7

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-24-41

Закревская Л. В., Репина Е. А., Кощеев А. А.

Финно-угорское наследие
в славянской архитектуре Северо-Восточной Руси

24

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-42-48

Кирьянова О. Г.

Сохранение художественного наследия
в музеях Русской православной церкви

42

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-49-61

Смоленчук Е. В., Хребтова Ю. В.

Гидрофильные свойства исторических текстильных материалов
из химических искусственных гидратцеллюлозных волокон
как основание для подбора реставрационных технологий

49

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-62-73

Шуравина М. А.

Этика реставрации: границы дозволенного

62

CONTENTS

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-7-23

Bakhadova K. A.

The fate of ecclesiastical art objects during the occupation of Pskov (1941–1944)

7

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-24-41

Zakrevskaya L. V., Repina E. A., Koscheev A. A.

Finno-Ugric heritage in the Slavic architecture of North-Eastern Russia

24

DOI: DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-42-48

Kiryanova O. G.

Preservation of artistic heritage in the museums
of the Russian Orthodox Church

42

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-49-61

Smolenchuk E. V., Khrebtova Yu. V.

Hydrophilic properties of historical textile materials
made from chemical artificial hydrated cellulose fibers
as a basis for selecting restoration technologies

49

DOI: 10.24412/2782-5027-2026-1-62-73

Shuravina M. A.

On the use of domestic nanodispersed cellulose in paper restoration

62

Л. В. Закревская, Е. А. Репина, А. А. Кощеев

ФИННО-УГОРСКОЕ НАСЛЕДИЕ В СЛАВЯНСКОЙ АРХИТЕКТУРЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ РУСИ

В статье представлены результаты изучения влияния художественных традиций финно-угорских племен на славянскую архитектуру Северо-Восточной Руси. Показаны взаимосвязи возведения деревянных и белокаменных храмов на месте языческих капищ, найдены артефакты, свидетельствующие об использовании славянами культурных особенностей финно-угорских племен. Актуальность проведения настоящего исследования объясняется необходимостью изучения исторического наследия при строительстве каменных храмов на территории Владимиро-Суздальского княжества. При анализе культурного наследия угро-финских племен рассмотрены работы предыдущих авторов — таких, как Л. А. Гаранин и В. А. Юрчёнков. Проанализированы результаты археологических изысканий на территории исторического ядра города Владимира и Успенского кафедрального собора. В результате проведенных исследований подобраны рациональные составы реставрационных композитов, сделаны выводы о целесообразности использования предложенных материалов при реставрации объектов белокаменного зодчества. В процессе работы была создана математическая модель оптимизации, изучены физико-механические свойства исторического материала и разработанного композита, проведены измерения прочностных характеристик, коэффициента линейного температурного расширения (КЛТР) и микологические исследования, а также рассчитан коэффициент сродства структур.

Ключевые слова: финно-угорское наследие, реставрация, белый камень, композит, Владимиро-Суздальское княжество, декоративные орнаменты, сродство структур, археологические изыскания.

L. V. Zakrevskaya, E. A. Repina, A. A. Koscheev

FINNO-UGRIC HERITAGE IN THE SLAVIC ARCHITECTURE OF NORTH-EASTERN RUSSIA

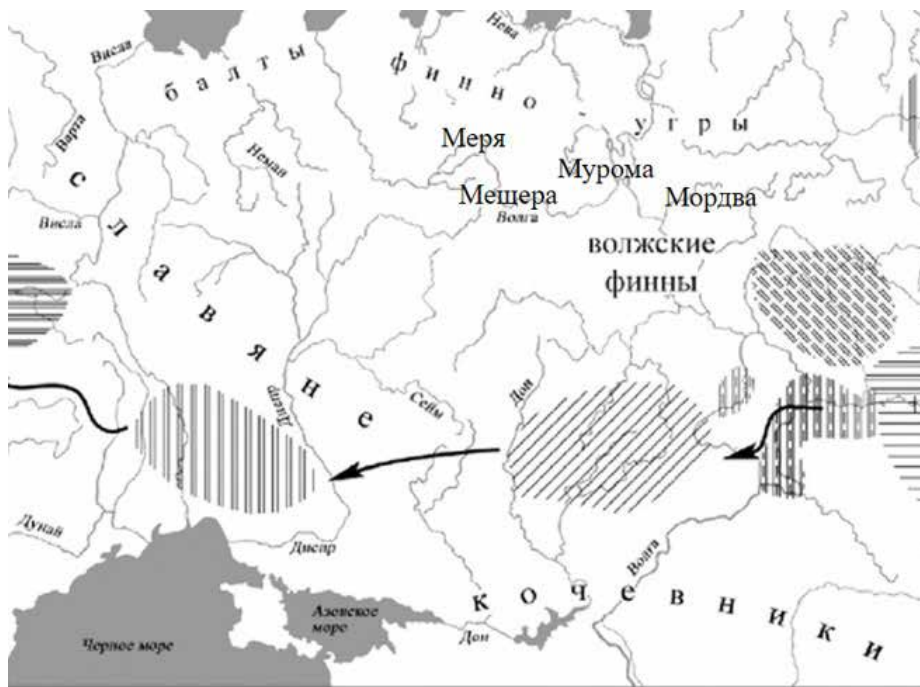
This article presents the results of a study examining the influence of the artistic traditions of Finno-Ugric tribes on the Slavic architecture of Northeastern Rus'. The relationship between the construction of wooden and white-stone churches on the sites of pagan temples is demonstrated, and artifacts are found that indicate the Slavs' use of Finno-Ugric cultural characteristics. The relevance of this study stems from the need to study the Finno-Ugric heritage in the construction of stone churches in the Vladimir-Suzdal Principality. In analyzing the cultural heritage of the Finno-Ugric tribes, the works of previous authors, such as L. A. Garanin and V. A. Yurchenkov, are considered. The results of archaeological excavations on the territory of the historical core of the city of Vladimir and the Assumption Cathedral are analyzed. Based on the research, rational compositions of restoration composites were selected, and conclusions were drawn regarding the feasibility of using the proposed materials in the restoration of white-stone architecture. During the course of the work, a mathematical optimization model was created, the physical and mechanical properties of the historical material and the developed composite were studied, measurements of strength characteristics, the coefficient of linear thermal expansion (CLTE), and mycological studies were carried out, and the affinity coefficient of the structures was calculated.

Keywords: Finno-Ugric heritage, restoration, white stone, composite, Vladimir-Suzdal Principality, decorative ornaments, structural affinity, archaeological research.

Введение

На территории Владимиро-Суздальского княжества (Владимирская обл.) в IX – XI веках проживали финно-угорские племена, в частности, меря и мурома. Эти народы были ассимилированы славянским населением, но оставили свой след в топонимике и культуре региона. Первые летописные упоминания о заселении людей на Северо-Восточных землях относятся к VI – IX векам. Это были угро-финские племена, которые расселялись по берегам рек: Кидекша (берег реки с каменистым дном) — место впадения р. Каменки в р. Нерль. Меря проживали на территории современных Ярославской, Ивановской, Владимирской, северной и восточной частях Московской и западной части Костромской областей. Их язык был близок к марийскому или мордовскому. Археологические памятники мерянского поселения, датируемые временем после XI века, неизвестны, что свидетельствует об ассимиляции финно-угорских племен¹.

Мурома же жили в нижнем течении Оки, в окрестностях города Мурома. Их язык, как и язык меря, был близок к мерянскому. Расселение угро-финских племен (Меря, Мурома) представлено на карте (ил. 1), впоследствии здесь возникали славянские города.



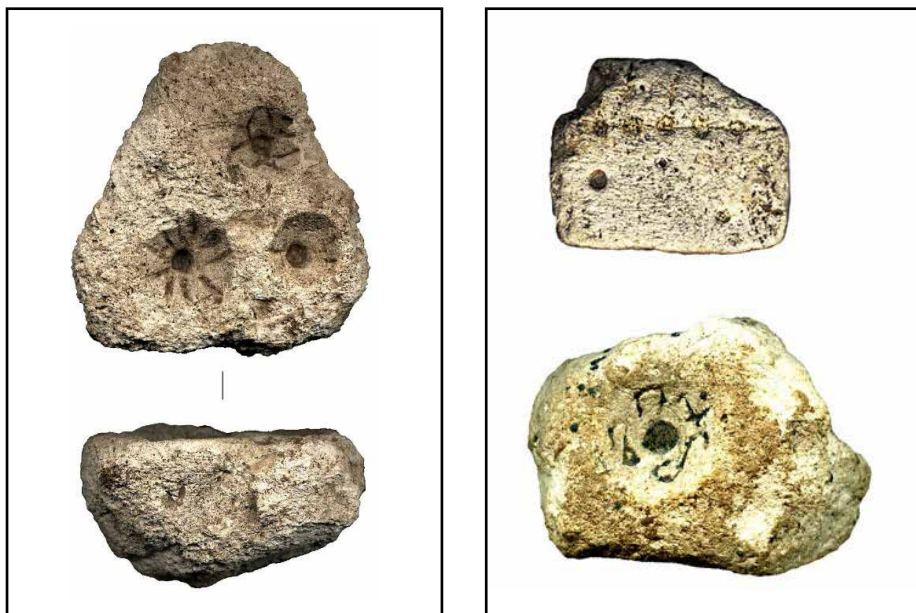
Ил. 1.

Карта расселения финно-угорских племен. Источник: Харин Е. А. Волжские Русы 4. 2018 г. — URL: https://samlib.ru/h/harin_e_a/sondolia.shtml (дата обращения: 02.03.2026)

Термин «угорский след» во Владимиро-Суздальском белокаменном зодчестве XII – XIII веков относится к влиянию архитектурных традиций Венгерского королевства (королевства угров, мадьяр). Изящные аркатуры на колонках, опоясывающие фасады храмов (Дмитриевский собор во Владимире, церковь Покрова на Нерли, Георгиевский собор в Юрьеве-Польском) свидетельствуют об этом. Указывают на их сходство с декоративными аркадами романских храмов Трансильвании (Венгерское королевство), таких, как Собор в Алба-Юлии (Кальви, Кафедральный собор Св. Михаила, XII–XIII вв.). Предки угро-финнов ещё до 3 тыс. до Рождества Христова поддерживали связь с индо-иранцами. В России уцелело много памятников финской культуры (Выборг, XII – XVI вв.)². Их религиозное верование и культовые практики были тесно связаны с природой, позднее — с приходом христианства — культовые сооружения стали частью общей русской православной культуры. На ил. 2, 3

представлены результаты археологических раскопок, которые свидетельствуют о расселении угро-финских племен на территории Владимиро-Суздальского княжества.

Важной особенностью является то, что владими́ро-суздальские зодчие не просто копировали, а творчески перерабатывали заимствованные формы, создавая уникальный и самобытный стиль, в котором византийская основа (план, купола) соединилась с романской декоративностью и техникой³.



Ил. 2 (слева).

Белокаменная литейная форма для отливки свинцовых грузиков. Фото Л. В. Закревской, 2024 г.

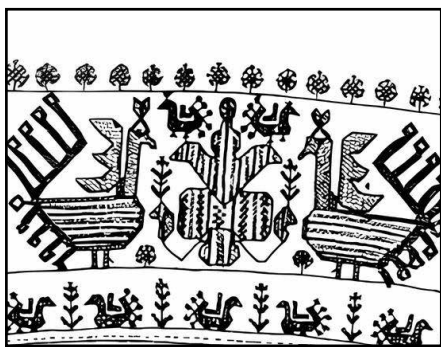
Ил. 3 (справа).

Литейная форма из известняка, фрагментарная. Фото Л. В. Закревской, 2024 г.

Резьба по дереву угро-финских народов — это сочетание геометрических растительных орнаментов с зооморфными мотивами (кони, птицы), символизирующее связь с природой. У славян же — это изображение львов и грифонов. Для сравнения представлены орнаменты финно-угорских племен и каменной резьбы Дмитриевского собора (ил. 4, 5).

На Руси, следуя традициям Восточной архитектуры, использовали различные типы вяжущих⁴. В Киеве, Новгороде, Пскове, Полоцке, Смоленске, Чернигове, Переславле Южном, Владимире-Волынском — это была известь с глиной⁵. При возведении Десятинной церкви в Киеве (990 г.) и Софийского собора (XI в.) известковый раствор смешивали с толченым кирпичом, что значительно увеличивало долговечность раствора⁶. Согласно исследованиям 1949 года, в XI – XV веках в строительстве на Руси применялась как кальциевая (жирная) известь, так и магнизиальная (тощая)⁷.

Строительные смеси, применявшиеся для Владимиро-Суздальских архитектурных памятников, имеют иной характер. Наиболее близким к вяжущим веществам Киева и Переславля можно отнести растворы Мономахова собора в Суздале. В данном случае вяжущее вещество составляет 55% от общей массы смеси, а содержание основного компонента в заполнителе достигает 64%. Кроме того, отличительной чертой этого материала является высокое содержание глинистых частиц, составляющее около 33%, при сравнительно небольшом количестве песка⁸. Следует отметить, что во Владимиро-Суздальских и Галицких памятниках присутствуют небольшие фрагменты угля, что может свидетельствовать об уникальных технологиях приготовления растворов.



Ил. 4 (сверху).

Орнитоморфные мотивы в угро-финских традициях. Изображение А. П. Косменко. Петрозаводск, Карельский научный центр РАН, 2002 г.

Ил. 5 (снизу).

Фрагмент каменной резьбы в славянских традициях. Дмитриевский собор, г. Владимир. Фото Е. А. Репина, 2024 г.

Отличительной особенностью «русских» известковых смесей домонгольского периода является их высокая «жирность». В большинстве случаев доля извести составляет около 50%, однако в некоторых образцах достигала до 70 – 80%, тогда как минимальное ее содержание зафиксировано на уровне 30%⁹.

На территории Владимиро-Суздальского княжества прослеживается тенденция использования известково-карбонатных растворов с различными видами наполнителей, такими, как известняк, мергель и кварцевый песок, что подтверждено исследованиями на памятниках XII в. и XV – XVII вв. (г. Ивангород)¹⁰. Для придания гидравличности известковому вяжущему древние зодчие добавляли, кроме «цемянки», белковые соединения (молочная сыворотка, бычья кровь и др.), которые ускоряют карбонизацию извести. В некоторых случаях, чтобы ускорить процесс твердения, рядом с возводимыми стенами разводили костры, которые не только давали тепло, но и насыщали воздух углекислым газом, способствующим ускорению карбонизации. Для приготовления строительных растворов известь смешивали с песком и добавками — такими, как солома, древесный уголь, толченая керамика¹¹. Полученную смесь закладывали в стены, фундаменты и другие конструктивные элементы, где в процессе твердения известь проходила стадию схватывания, сопровождающуюся выделением воды и постепенным превращением в известняк.

В литературе¹² приведены исследования на тему внедрения костры технической конопли при возведении объектов культурного наследия. Одним из примеров являются храмы V – IX веков (комплекс Эллора), где были использованы эти

растительные волокна для штукатурных составов под фресковые росписи, что позволило создать необходимый микроклимат для сохранения объекта до наших дней. Дело в том, что костра конопли регулирует влажность воздуха, отпугивает насекомых-вредителей, поглощает звук и лучше сохраняет тепло, тем самым формируя особый микроклимат¹³. Стоит отметить, что финно-угорские народы, ранее проживавшие на этой земле, занимались земледелием, которое было важной частью их хозяйственной деятельности. Они выращивали различные культуры. С этой целью они строили поселения вблизи плодородных земель. Исторически сложившееся коноплеводство в Мордовии косвенно свидетельствует о развитии культивирования этого злака до наших дней¹⁴.

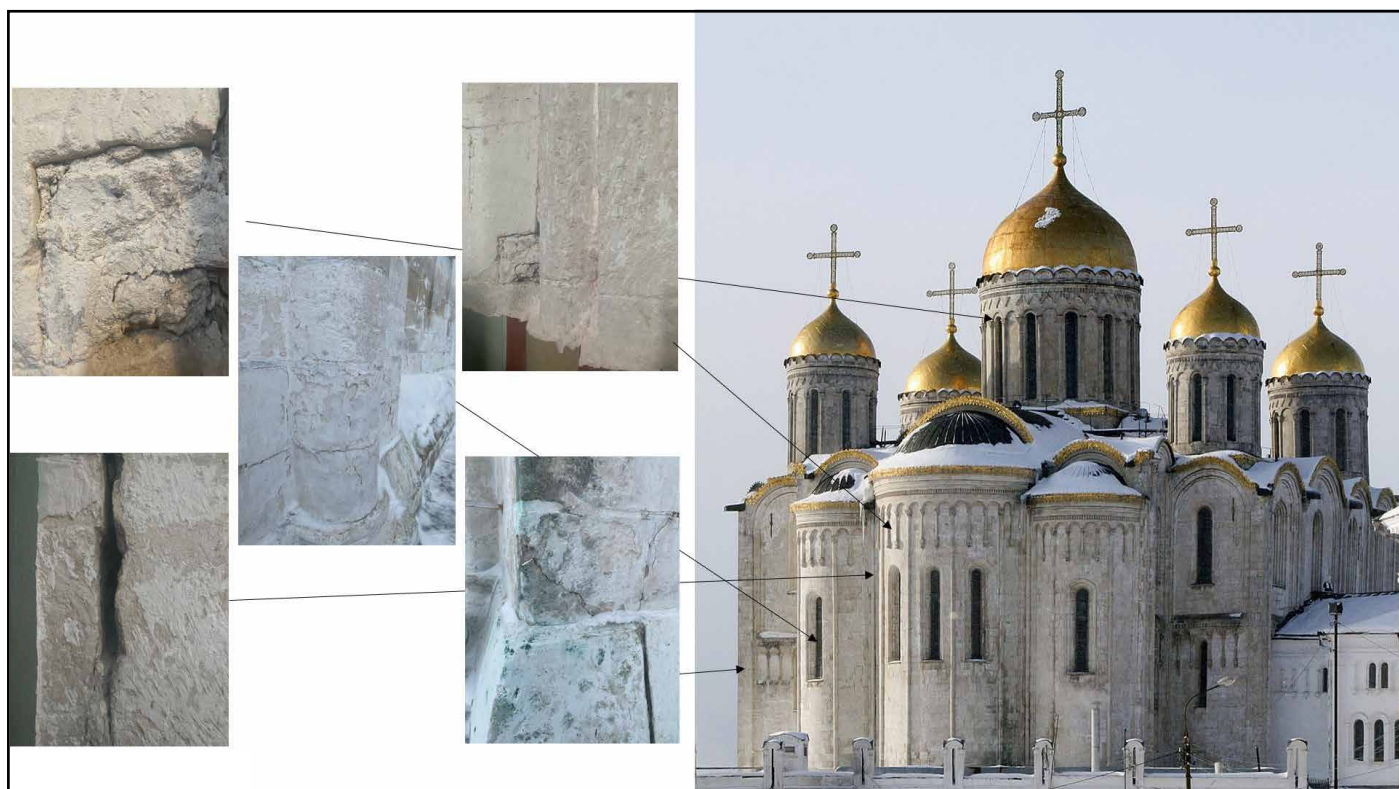
Отдельные элементы культуры меря и мурома сохранились в рамках древнерусской культуры Северо-Восточной Руси. В традициях угро-финских племен были деревянные капища, которые не дошли до нашего времени, но есть сведения, что на месте этих сооружений славяне возводили свои каменные храмы¹⁵.

Строительство Успенского собора во Владимире началось в 1158 году, а уже в 1161 году храм был расписан. Предполагается, что местом добычи белого камня (известняка) для этого строительства в XII веке являются окрестности современных сёл Верхнего и Нижнего Мячкова, имеющие непосредственный выход к Москве-реке, и где пригодный для строительства камень залегал близко к поверхности, либо Мелеховского месторождения¹⁶.

На протяжении своей истории Успенский собор неоднократно подвергался ремонтам и реставрационным работам. Самая масштабная реставрация была проведена в 1888 – 1891 годах под руководством И. О. Карабутова. В ходе этих работ собору были возвращены шлемовидные завершения глав, а кровля получила позакмарное покрытие. Также были демонтированы контрфорсы из кирпича, пристроенные к зданию в начале XVIII века; значительная часть стен подверглась «перелицовке» (замена утратившего свою несущую способность известняка на новые блоки исторического камня); порталы были заново выложены, а элементы аркатурно-колончатого пояса заменены новыми деталями, по всей видимости, точно повторяющими оригинальные формы, для изготовления которых использовался известняк близлежащего Мелеховского месторождения¹⁷. Несмотря на все внесенные изменения, собор, заложенный при Андрее Боголюбском и реконструированный при Всеволоде III Большое Гнездо, сумел сохранить свой первоначальный домонгольский облик.

Экспериментальная часть

В ходе научно-исследовательской работы, проведенной Владимирским государственным университетом им. А. Г. и Н. Г. Столетовых в 2024 году, были детально изучены материалы, использованные при строительстве Успенского кафедрального собора. На основании микроструктурного и химического анализа образцов кладочного материала, применявшегося как в XII веке, так и в последующие периоды реставрации, установлено, что его состав включает карбонаты Mg и Ca. Этот факт указывает на использование доломитизированной извести в качестве вяжущего компонента. Основным строительным материалом при возведении собора служил известняк. На *ил. 6* представлены места отбора проб при исследованиях.



Ил. 6.
 Фрагмент каменной резьбы
 в славянских традициях.
 Дмитриевский собор, г. Владимир.
 Фото Е. А. Репина, 2024 г.

При изучении Успенского кафедрального собора в толще стены были обнаружены следы органического заполнителя в кладочном растворе, которые позже в лаборатории были идентифицированы как костра технической конопли, что является так называемой конопляной известью. Этот термин появился в XII – XIII веках в Скандинавских странах. Псковские реставраторы обнаружили этот материал в своих домонгольских храмах. В отличие от других растительных заполнителей (солома, рожь, опилки, древесина, лен), костра конопли состоит из чистой целлюлозы, все остальные имеют примеси полисахаридов, отрицательно сказывающихся на эксплуатационных свойствах вяжущих веществ¹⁸. Именно это растение, как считает индийский специалист-археолог Раджи Сингх, и спасло древнее искусство¹⁹.

Волокна конопли более прочные и долговечные по сравнению с другими растительными волокнами²⁰. К тому же, растительные смолы, содержащиеся в ней, благодаря своей пластичности и «липучести», могли выступать эффективным связующим веществом, повышая качество смеси глины и извести. На *ил. 7, 8* представлен фрагмент кладочного раствора и его растровая электронная микроскопия соответственно.

Исследования проводились на базе Владимирского государственного университета им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. Подбор сырьевых компонентов и изучение их свойств осуществлялось в соответствии с методиками, изложенными в государственных стандартах.

В проводимых экспериментах использовалось современное оборудование и приборы кафедры «Строительное производство». Такие, как

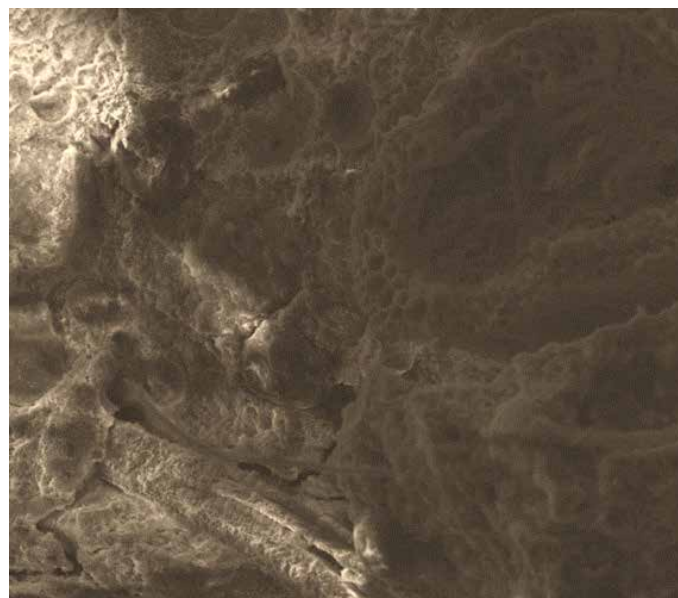
- машина для определения прочности при изгибе МИИ-100;

- пресс ПИ-2000-II производства компании «МЕТРОТЕСТ»;
- дифрактометр Bruker AXS D8 ADVANCE (модель D8, фирма-производитель: «Bruker Optik GmdH», Германия);
- оптический микроскоп МБС-9;
- сканирующий электронный микроскоп FIB-SEM LMI-700;
- адгезиметр NOVOTEST АМЦ-1;
- измеритель влажности материалов ВИМС-2.12;
- камера тепла и холода испытательная СМ-60/150-80-ТХ (80 л от -600С);
- дилатометр ДКВ 12414;
- прибор ПСХ-10М

а также платформа для программирования MatLab.



Ил. 7.
Фрагмент кладочного раствора.
Успенский кафедральный собор, г.
Владимир. Фото Е. А. Репина, 2024 г.



Ил. 8.
РЭМ кладочного фрагмента.
Фото Л. В. Закревской,
Е. А. Репина, 2024 г.

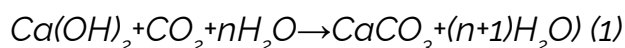
Для определения химического и минералогического состава исторического материала были использованы методы рентгенофазового анализа, результаты которых представлены в *табл. 1*.

Таблица 1. Результаты количественного и качественного анализа состава белого камня

Фаза	Количество, %	Пространственная группа
SiO ₂	52,50	P ₃ 221 (154)
CaCO ₃	27,83	R $\bar{3}$ c (167)
CaMg[CO ₃] ₂	19,67	R $\bar{3}$ (148)

Из табл. 1. видно, что исследуемый белый камень состоит из кристаллов кальцита, доломита и кварца. На основании полученных данных были подобраны сырьевые материалы для реставрационного состава, обладающего аутентичными параметрами.

Основным компонентом является гидратная известь, способная достаточно долго сохранять свою пластичность. Временной интервал начала и конца схватывания достигает нескольких часов. Стоит отметить, что при длительном твердении известь приобретает высокие прочностные характеристики, так как на воздухе она вступает в реакцию с углекислым газом, в результате чего образуется нерастворимый в воде и достаточно прочный карбонат кальция²¹. Данный процесс описывается следующей химической реакцией:



Процесс этот очень длительный, и полной карбонизации извести практически не происходит. Образование $CaCO_3$ протекает интенсивно только в присутствии влаги. Пленка углекислого кальция, образующаяся на поверхности раствора в первый период твердения, затрудняет попадание углекислоты во внутренние ее слои²².

Для улучшения технологических и эксплуатационных свойств смеси при сохранении идентичности и совместимости с историческим камнем в рамках работы было использовано смешанное вяжущее на основе извести Ковровского, доломитов Мелеховского и диатомитов Пекшинского месторождений. В табл. 2 представлены результаты исследования количественного и качественного состава сырьевых материалов.

Таблица 2. Результаты исследования количественного и качественного состава основных сырьевых компонентов

Фаза	Количество, %	Пространственная группа	Удельная поверхность, см ² /г
Известь гашеная Ковровского месторождения			
CaCO ₃	10,67	R $\bar{3}c$ (167)	800–1000
Ca(OH) ₂	89,33	R $\bar{3}m1$ (164)	
Доломиты Мелеховского месторождения			
CaMg[CO ₃] ₂	49,22	R $\bar{3}$ (148)	2700–3000
CaMg[CO ₃] ₂	48,09	R $\bar{3}$ (148)	
MgO	0,53	Fm $\bar{3}m$ (225)	
SiO ₂	0,37	P ₃₂ 21 (154)	
Диатомиты Пекшинского месторождения			
SiO ₂	77,12	P ₃₂ 21 (154)	3000–5000
Al ₂ O ₃	17,41	R $\bar{3}c$ (167)	
Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	

Диатомиты, содержащие аморфный кремнезем, обеспечивают протекание пуццолановой реакции, в результате которой образуются гидросиликаты кальция. Диатомит как ультрадисперсная добавка в виде кремнистой породы обладает

развитой поверхностью, обеспечивающей высокую реакционную способность компонентов смеси²³. Доломит обладает кристаллической структурой, обеспечивающей дополнительную прочность композиту и устойчивость к механическим повреждениям. В качестве наполнителя в разрабатываемые составы ввели кварцевый песок (фракция 0,1–0,4 мм), мраморную крошку (фракция 500 мкм) для создания более плотной кристаллической структуры.

Введение поликарбонатного пластификатора в реставрационный композит позволяет даже при низких дозировках увеличить степень подвижности смеси и обеспечивает на длительное время прекрасную удобоукладываемость²⁴. Основные его характеристики приведены в *табл. 3*.

Таблица 3. Основные характеристики пластификатора П-17 (Макромер)

Наименование показателей	Значение
Плотность при 25°С, г/см ³	1,110±0,005
Показатель активности ионов водорода, ед. рН, в пределах	6,5–8
Содержание сухих веществ, % масс.	40
Вязкость динамическая при 25°С, МПа·с, в пределах	130–250

В настоящем исследовании синтезировались композиты для реставрации известняка. Целью работы является рациональный подбор природного наполнителя в качестве армирующей добавки для воссоздания исторической структуры исследуемого материала. Тема введения органических компонентов, таких как целлюлоза, белки и жирные кислоты, в известковые растворы изучена в ряде работ²⁵. Но, на данный момент, анализ литературных источников свидетельствует об отсутствии мирового опыта применения костры технической конопли при создании композиционных материалов, пригодных для реставрации, хотя волокна конопли обладают хорошими воздухопроницаемыми и влагопроницаемыми свойствами, что делает их подходящими для использования в докомпоновочных составах²⁶.

Задачей являлось создание материала с высоким коэффициентом сродства структур (близким к 1) историческому камню с высокими механическими и технологическими свойствами²⁷. В рамках предыдущих исследований были сформулированы требования по водопоглощению и пористости к докомпоновочным композитам, так как основная задача при реставрации белого камня создать композит, который позволит «дышать» историческому материалу²⁸.

Современная реставрация белого камня предполагает тщательный анализ и подбор оптимального содержания компонентов, для определения которого используют методы математического планирования эксперимента, учитывающие все необходимые параметры для восстановления исторического материала²⁹. Матрица планирования реставрационных составов, представленная в *табл. 4*, включает в себя отобранные варианты композитов, с учетом физико-химических особенностей оригинального материала³⁰.

Таблица 4. Бесцементные составы для реставрации белокаменной кладки

Марка состава	Компоненты, масс %								Свойства смеси		
	Гидратная известь Ca(OH) ₂	Диатомит SiO ₂	Доломит CaMg [CO ₃] ₂	Кварцевый песок	Поликарбонатный пластификатор П-17	Мраморная крошка М500	Костратехнической конопля	H ₂ O	Удобоукладываемость, П	Пластичность, мм	Жизнеспособность, мин.
ГВИ-1	17,2	13,73	14,3	3,73	0,042	17,79	2,9	30,308	3	64	120
ГВИ-2	16,45	14,9	12,7	4,9	0,042	16,79	2,9	31,318	3	65	120
ГВИ-3	15,6	15	10,5	5	0,042	15,7	4,1	34,058	2	70	120
ГВИ-4	16,01	15,36	11,13	5,36	0,042	16,5	4	31,598	2	68	120
ГВИ-5	15,62	14,58	13,8	4,58	0,042	16,3	3,6	31,478	3	64	120
ГВИ-6	16,03	14,56	13,8	4,34	0,042	16,9	2,6	31,728	2	68	120

Для всесторонней оценки эксплуатационных и физико-механических свойств предлагаемых реставрационных материалов были использованы доступные в современных лабораториях методики и оборудование, которые позволили оценить качество и возможность применения материалов.

В табл. 5 представлена сравнительная характеристика свойств разработанных составов в возрасте 28 суток в сравнении с результатами, полученными в ходе изучения исторического материала (известняка).

Таблица 5. Сравнительная характеристика разработанных составов и белого камня

Марка состава	Плотность, кг/м ³	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на изгиб, МПа	Твердость по Моосу	Водопоглощение, мас. %	КЛТР, 10 ⁻⁵ °С ⁻¹	Коэффициент морозостойкости, 60 циклов	Адгезионная прочность, МПа	Усадка, % по массе	Пористость, %
ГВИ-1	1100	12,3	2,68	1-2	5,4	0,48	0,65	0,63	0,0124	8,6
ГВИ-2	1160	14,9	2,84	1-2	5,7	0,51	0,5	0,61	0,0126	8,4
ГВИ-3	1165	15,8	3,12	1-2	6,1	0,45	0,65	0,65	0,0124	8,8
ГВИ-4	1170	14,5	2,38	1-2	5,8	0,5	0,65	0,6	0,0121	8,2
ГВИ-5	1150	13,8	2,61	1-2	6,5	0,49	0,65	0,6	0,0129	8,3
Природный камень (известняк)	1910	24,8	4,75	1-2	8,8	0,44	0,75	-	-	9,7

Из *табл. 5* видно, что состав (ГВИ-3) обладает оптимальными свойствами для использования в практической деятельности. Так как при указанной концентрации вяжущих в композите протекает более полная реакции гидросиликатообразования.

Сравнение полученных результатов после проведения химического и минералогического анализа составов композитов с древним кладочным материалом свидетельствуют об идентичности кристаллических фаз и их количественного соотношения, продемонстрированных в *табл. 6*.

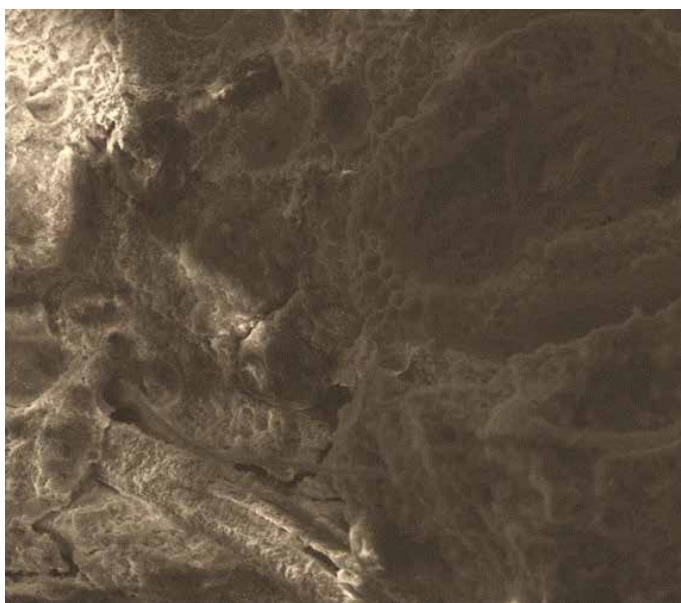
Таблица 6. Результаты исследования количественного и качественного состава белого камня и разработанного композита

Образец	Фаза	Количество, %	Пространственная группа	Параметры решетки		
				тип	a, нм	c, нм
Белый камень	SiO ₂	52,50	P ₃ 21 (154)	гекс.	4,9125	5,5038
	CaCO ₃	27,83	R $\bar{3}$ c (167)	гекс.	4,9854	17,0386
	CaMg[CO ₃] ₂	19,67	R $\bar{3}$ (148)	гекс.	4,8079	16,0100
Разработанный композит ГВИ-3	SiO ₂	51,77	P ₃ 21 (154)	гекс.	4,9125	5,5038
	CaCO ₃	25,08	R $\bar{3}$ c (167)	гекс.	4,9854	17,0386
	CaMg[CO ₃] ₂	16,67	R $\bar{3}$ (148)	гекс.	4,8079	16,0100
	Ca(OH) ₂	7,14	R $\bar{3}$ m1 (164)	гекс.	3,5790	4,9120

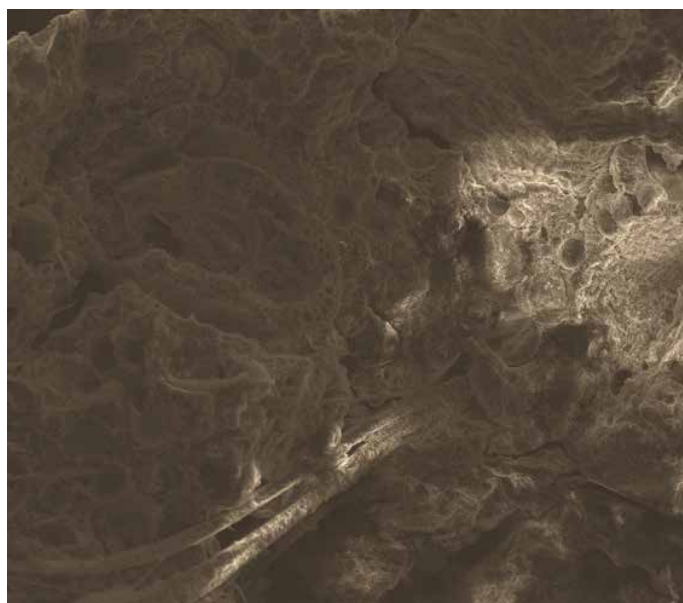
По результатам сравнения физико-механических свойств разработанных составов с белым историческим камнем можно сделать вывод о пригодности композитов при реставрации объектов культурного наследия белокаменного зодчества. Материалы являются сродными по структуре, о чем также свидетельствуют результаты растровой электронной микроскопии, представленные на *ил. 9, 10*, и расчет коэффициента сродства структур ($k=0,86$). Из иллюстраций видно, что при разрешении 200 мкм и в том и в другом образце просматривается плотная кристаллическая структура, причем кристаллы имеют одинаковую вытянутую форму с плотно прилегающими слоями, лишенными крупных пор.

С течением времени кладочный известняк и реставрационный состав могут быть подвержены химической коррозии из-за оседания в порах материала различных загрязнений, которые при изменении тепловлажностного режима приводят к развитию бактерий.

Для изучения биостойкости разработанных составов были проведены микологические исследования отобранного композита ГВИ-3 (искусственно подверженного грибковому поражению) и исторического камня. Образцы зараженных материалов в лабораторных условиях переносили в чашки Петри с питательной средой и исследовали методом прямого микроскопирования. Далее в лаборатории подсчитывали количество спор плесневых грибов в пробах и вычисляли содержание колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 дм² площади поверхности. Видовую идентификацию микроскопических (плесневых) грибов проводили по морфологическим признакам с использованием стандартных определителей.



Ил. 9.
РЭМ исторического белого камня,
увеличение 200 мкм. Фото
Л. В. Закревской, Е. А. Репина, 2024 г.



Ил. 10.
РЭМ разработанного композита ГВИ-3,
увеличение 200 мкм. Фото
Л. В. Закревской, Е. А. Репина, 2025 г.

Результаты исследования образцов двух проб (навески по 0,5 г) на наличие колоний микроскопических грибов и колоний бактерий приведены в *табл. 7*.

Таблица 7. Результаты микологического и бактериологического исследования белого камня и разработанного композита

Образец	Численность грибов, КОЕ/г	Численность бактерий, КОЕ/г
№1 (разработанный композит ГВИ-3)	0	0
№2 (исторический материал)	4560	0

В испытуемом образце №1 (разработанный композит ГВИ-3, подверженный испытаниям на долговечность) наличие роста колоний микроскопических грибов и колоний бактерий не обнаружено. В образце №2 (исторический материал) численность грибов достигает 4560 КОЕ/г. Среди выявленных микромицетов отмечены микроорганизмы продуценты грибов рода *Aspergillus*, в том числе *Aspergillus flavus*. Исследования показали, что разработанный состав устойчив к грибным поражениям, что позволяет прогнозировать его биологическую стойкость на долгий период службы по сравнению с историческим материалом. Результаты исследования доказывают, что и костра, и известь обладают синергетической способностью высокой биологической активности и совместно оказывают положительное влияние на долговечность кладочного материала и штукатурных слоев.

Заключение

На территории Владимиро-Суздальского княжества найдено большое количество подтверждений расселения финно-угорских племен (мурома, меря). К их религиозным традициям относится строительство капищ на возвышенных местах по берегам рек, где впоследствии строятся славянские храмы. Угро-финны, занимающиеся рыболовством и охотой, мирно ассимилировались славянами и имели

с ними как религиозное, так и ремесленное взаимодействие. Примерами этому служат результаты археологических раскопок на территории города Владимира и орнаментные украшения из камня на храмах, унаследованные от угорской резьбы по дереву. До настоящего времени не было опубликовано работ реставраторов на тему использования костры древними зодчими, поэтому разработка составов на основе такого органического сырья является уникальной. Составы имеют высокую биологическую стойкость, а также способность регулировать влажность в кладке и храмовом пространстве.

Важной отличительной особенностью предлагаемых для реставрации разработанных составов является сродство структур с историческим материалом. Проведенные исследования показали, что композиты обладают высокой устойчивостью к воздействию влаги, циклам замораживания-оттаивания и другим климатическим факторам, а также хорошими показателями адгезионной прочности. Разработанные составы могут быть использованы не только для реставрации кладки, но и для декоративной отделки, так как они обладают пониженной плотностью, что облегчает работу строительных конструкций. Это делает их оптимальными для восстановления наружных элементов памятников, подвергающихся интенсивному атмосферному воздействию, декоративных деталей и внутренних элементов.

Таким образом, внедрение реставрационных композитов на основе гидратной извести и костры технической конопли в реставрационные работы по сохранению белокаменных памятников представляет собой перспективное направление, которое способствует защите уникального культурного наследия от влияния времени и климатических изменений.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания в сфере научной деятельности Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема FZUN-2024-0004, госзадание ВлГУ). Исследования проводились с использованием оборудования межрегионального многопрофильного и междисциплинарного центра коллективного пользования перспективных и конкурентоспособных технологий по направлениям развития и применения в промышленности / машиностроении отечественных достижений в области нанотехнологий (соглашение №075-03-2024-112 от 17.01.2024 г.).

Примечания

1. *Гаранин Л. А.* Сохранение исторического культурного наследия финно-угорских народов // Финно-угроведение. 2007. №1. С. 3 – 4.

2. *Юрчёнков В. А. и др.* Финно-угорские народы России: генезис и развитие: учеб. пособие / В. А. Юрчёнков, Г. А. Куршева, А. В. Чернов, Е. Н. Бикейкин, С. В. Видяйкин, Т. Ю. Задкова, С. Г. Винтин; [под ред. В. А. Юрчёнкова]. Саранск : НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия, 2011. С. 177 – 178.

3. Там же. С. 159 – 160.
4. *Раппопорт П. А.* Строительное производство Древней Руси (X–XIII вв.). СПб. : Наука, 1994. — 158 с.
5. *Значко-Яворский И. Л.* Очерки истории вяжущих веществ от древнейших времен до середины XIX века. М.; Л. : Изд-во Академии наук СССР, 1963. — 497 с.
6. *Медникова Е. Ю., Пескова А. А.* Строительные растворы из архитектурных памятников южной Руси // РусАрх: Электронная научная библиотека по истории древнерусской архитектуры. 2008. — URL: <http://www.rusarch.ru/mednikova2.htm> (дата обращения: 20.02.2026).
7. *Носов К. С.* Строительные растворы русских крепостей XVI – XVII вв. // Российская археология. 2009. №1. С. 152 – 161.
8. *Гацунаев К. Н.* Основные подходы к изучению древнерусских строительных материалов и технологий // Вестник МГСУ. 2011. №4. С. 111 – 115.
9. Там же.
10. *Лобзова Р. В., Носов К. С.* Петрографическая характеристика строительных растворов русских крепостей XVI – XVII вв. // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. 2009. С. 91 – 98.
11. *Заграевский С. В.* Успенский собор во Владимире: некоторые вопросы архитектурной истории // Памяти Андрея Боголюбского. Сб. ст. / сост. С. В. Заграевский, Т. П. Тимофеева. М. : Московские учебники-СиДиПресс; Владимир : [Б. и.], 2009. С. 95 – 114.
12. *Singh M., Sardesai M. M.* Cannabis sativa (Cannabaceae) in ancient clay plaster of Ellora Caves, India // Current science. 2016. №5. P. 884 – 891.
13. *Singh M. R.* Scientific Preservation of Ajanta Murals. 2015. P. 188.
14. *Кошина О. В., Скворцова Л. Г.* «Мордовский шёлк»: коноплеводство в Мордовии в 1930 – 1950-е гг. // Экономическая история. 2019. Т. 15. №3. С. 274 – 288.
15. *Юрчёнков В. А. и др.* Финно-угорские народы России. С. 164 – 165.
16. *Седов В. В.* Успенский собор во Владимире и архитектура князя Андрея Боголюбского // Архитектурная археология. 2023. №5. С. 7 – 28.
17. *Заграевский С. В.* Указ. соч. С. 95 – 114.
18. *Татарина Д. В., Шкуро А. Е., Кривоногов П. С.* Получение и исследование свойств древесно-полимерных композитов с кострой конопли // Вестник Технологического ун-та. 2020. Т. 23. №3. С. 76 – 80.
19. *Singh M. R.* Op. cit. P. 188.
20. *Репина Е. А., Закревская Л. В.* Композиционный материал для реставрации на основе органического сырья природного происхождения // Техника и технология силикатов. 2023. Т. 30. №4. С. 365 – 374.

21. Логанина В. И., Давыдова О. А., Карпова О. В. Известковые составы для реставрации и отделки зданий и сооружений // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2012. №4 (140). С. 280 – 283.

22. Нестеров Л. Л., Леонтьев Д. В. Стадии гидратации извести при различном водотвердом отношении // Вестник Югорского гос. ун-та. 2010. №4. С.33 – 38.

23. Логанина В. И. Эффективность применения в отделочных известковых составах модифицированного диатомита // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2012. №2. С. 17 – 19.

24. Поторочина С. А., Новикова В. А., Гордина А. Ф. Влияние поликарбоксилатного пластификатора на технические параметры гипса // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2015. Т. 1. №3. Научный рецензируемый электронный журнал. — URL: <http://vestnik-nauki.ru/> (дата обращения: 20.11.2025).

25. Логанина В. И., Гарькина И. А., Ткач Е. В., Степина И. В. Структурообразование известковых композитов с добавками полисахаридов // Нанотехнологии в строительстве. 2024. Т. 16. №3. С. 211 – 217.

26. Репина Е. А., Закревская Л. В. Композиционный материал для реставрации на основе органического сырья природного происхождения // Техника и технология силикатов. 2023. Т. 30. №4. С. 365 – 374.

27. Шангина Н. Н., Сафонова Т. Ю. Влияние минеральных добавок на усадочные деформации камня из известкового раствора // Вестник гражданских инженеров. 2021. №2. С. 142 – 149.

28. Королева Т. В., Князева В. П. Современные требования к качеству белого камня для выбора по функциональному назначению // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ: Материалы международной научно-практической конференции. Сб. ст. Москва, 03–07 апреля 2017 года. М. : Московский архитектурный институт (государственная академия), 2017. С. 264 – 266.

29. Зайцева М. В. Обеспечение качества известковых составов для реставрации и отделки стен зданий // ALITinform: Цемент. Бетон. Сухие смеси. 2022. №4 (69). С. 32 – 39.

30. Королева Т. В., Князева В. П. Указ. соч. С. 264 – 266.

1. Garanin L. A. Soxranenie istoricheskogo kul`turnogo naslediya finno-ugorskix narodov // Finno-ugrovedenie. 2007. №1. S. 3 – 4.

2. Yurchyonkov V. A. i dr. Finno-ugorskie narody` Rossii: genezis i razvitie: ucheb. posobie / V. A. Yurchyonkov, G. A. Kursheva, A. V. Chernov, E. N. Bikejkin, S. V. Vidyajkin, T. Yu. Zadkova, S. G. Vintin; [pod red. V. A. Yurchyonkova]. Saransk : NII gumanitarny`x nauk pri Pravitel`stve Respubliki Mordoviya, 2011. С. 177 – 178.

3. Tam zhe. С. 159 – 160.

4. Rappoport P. A. Stroitel`noe proizvodstvo Drevnej Rusi (X–XIII vv.). SPb. : Nauka, 1994. — 158 s.

5. *Znachko-Yavorskij I. L.* Ocherki istorii vyazhushhix veshhestv ot drevnejshix vremen do serediny XIX veka. M.; L. : Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1963. — 497 s.

6. *Mednikova E. Yu., Peskova A. A.* Stroitel'ny'e rastvory iz arhitekturny'x pamyatnikov yuzhnoj Rusi // RusArx: E'lektronnaya nauchnaya biblioteka po istorii drevnerusskoj arhitekturny'x. 2008. — URL: <http://www.rusarch.ru/mednikova2.htm> (data obrashheniya: 20.02.2026).

7. *Nosov K. S.* Stroitel'ny'e rastvory russkix krepostej XVI – XVII vv. // Rossijskaya arheologiya. 2009. №1. S. 152 – 161.

8. *Gaczunaev K. N.* Osnovny'e podxody k izucheniyu drevnerusskix stroitel'ny'x materialov i tehnologij // Vestnik MGSU. 2011. №4. S. 111 – 115.

9. Tam zhe.

10. *Lobzova R. V., Nosov K. S.* Petrograficheskaya karakteristika stroitel'ny'x rastvorov russkix krepostej XVI – XVII vv. // Vestnik RUDN. Seriya: Inzhenerny'e issledovaniya. 2009. S. 91 – 98.

11. *Zagraevskij S. V.* Uspenskij sobor vo Vladimire: nekotory'e voprosy arhitekturnoj istorii // Pamyati Andreyu Bogolyubskogo. Sb. st. / sost. S. V. Zagraevskij, T. P. Timofeeva. M. : Moskovskie uchebniki-SiDiPress; Vladimir : [B. i.], 2009. S. 95 – 114.

14. *Koshina O. V., Skvorczova L. G.* «Mordovskij shyolk»: konoplevodstvo v Mordovii v 1930 – 1950-e gg. // E'konomicheskaya istoriya. 2019. T. 15. №3. S. 274 – 288.

15. *Yurchyonkov V. A. i dr.* Finno-ugorskie narody Rossii. C. 164 – 165.

16. *Sedov V. V.* Uspenskij sobor vo Vladimire i arhitektura knyazya Andreyu Bogolyubskogo // Arhitekturnaya arheologiya. 2023. №5. S. 7 – 28.

17. *Zagraevskij S. V.* Ukaz. soch. S. 95 – 114.

18. *Tatarinova D. V., Shkuro A. E., Krivonogov P. S.* Poluchenie i issledovanie svojstv drevesno-polimerny'x kompozitov s kostroj konopli // Vestnik Teknologicheskogo un-ta. 2020. T. 23. №3. S. 76 – 80.

20. *Repina E. A., Zakrevskaya L. V.* Kompozicionny'j material dlya restavracii na osnove organicheskogo syr'ya prirodnoho proizsozhdeniya // Teknika i tehnologiya silikatov. 2023. T. 30. №4. S. 365 – 374.

21. *Loganina V. I., Davy'dova O. A., Karpova O. V.* Izvestkovy'e sostavy dlya restavracii i otdelki zdaniy i sooruzhenij // Vestnik Orenburgskogo gos. un-ta. 2012. №4 (140). S. 280 – 283.

22. *Nesterov L. L., Leont'ev D. V.* Stadii gidratacii izvesti pri razlichnom vodotverdom otnoshenii // Vestnik Yugorskogo gos. un-ta. 2010. №4. S.33 – 38.

23. *Loganina V. I.* E'ffektivnost' primeneniya v otdelochny'x izvestkovy'x sostavax modifi-cirovannogo diatomita // Vestnik BGTU im. V. G. Shuxova. 2012. №2. S. 17 – 19.

24. *Potorochina S. A., Novikova V. A., Gordina A. F.* Vliyanie polikarboksilatnogo plas-tifikatora na texnicheskie parametry` gipsa // Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii. 2015. T. 1. №3. Nauchnyj recenziruemyj e`lektronnyj zhurnal. -- URL: <http://vestnik-nauki.ru/> (data obrashheniya: 20.11.2025).

25. *Loganina V. I., Gar`kina I. A., Tkach E. V., Stepina I. V.* Strukturnoobrazovanie izvestkovy`x kompozitov s dobavkami polisaxaridov // Nanotexnologii v stroitel'stve. 2024. T. 16. №3. S. 211 – 217.

26. *Repina E. A., Zakrevskaya L. V.* Kompozicionnyj material dlya restavratsii na osnove organicheskogo sy`rya prirodnoho proizsozhdeniya // Texnika i texnologiya silikatov. 2023. T. 30. №4. S. 365 – 374.

27. *Shangina N. N., Safonova T. Yu.* Vliyanie mineral'ny`x dobavok na usadochny`e defor-macii kamnya iz izvestkovogo rastvora // Vestnik grazhdanskix inzhenerov. 2021. №2. S. 142 – 149.

28. *Koroleva T. V., Knyazeva V. P.* Sovremennye`e trebovaniya k kachestvu belogo kamnya dlya vy`bora po funkcional`nomu naznacheniyu // Nauka, obrazovanie i e`ksperimental'noe proektirovanie. Trudy` MARXI: Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konfer-encii. Sb. st. Moskva, 03–07 aprelya 2017 goda. M. : Moskovskij arxitekturnyj institut (gosudarstvennaya akademiya), 2017. S. 264 – 266.

29. *Zajceva M. V.* Obespechenie kachestva izvestkovy`x sostavov dlya restavratsii i otdelki sten zdaniy // ALITinform: Cement. Beton. Suxie smesi. 2022. №4 (69). S. 32 – 39.

30. *Koroleva T. V., Knyazeva V. P.* Ukaz. soch. S. 264 – 266.

Список сокращений

ИАСЭ — Институт архитектуры, строительства и энергетики

РЭМ — Растровая электронная микроскопия

ВлГУ — ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Сведения об авторах

Закревская Любовь Владимировна — кандидат технических наук;
ФГБОУ ВО ВлГУ, ИАСЭ, доцент кафедры «Строительное производство»
Российская Федерация, 600000, Владимирская обл.,
Владимир ул. Горького, д. 87
E-mail: lvzak@mail.ru

Репина Елизавета Анатольевна — ФГБОУ ВО ВлГУ, ИАСЭ, инженер-исследователь кафедры «Строительное производство»
Российская Федерация, 600000, Владимирская обл.,

Владимир ул. Горького, д. 87
E-mail: elizavetarepina64@gmail.com

Кошчев Артем Андреевич — кандидат технических наук; ФГБОУ ВО ВлГУ,
ИАСЭ, доцент кафедры «Строительное производство»
Российская Федерация, 600000, Владимирская обл.,
Владимир, ул. Горького, д. 87
E-mail: koshcheev.university@mail.ru

Zakrevskaya Lyubov V. — Candidate of Technical Sciences; Vladimir State
University, Institute of Architecture, Construction and Energy, Associate Professor
of the Department of Construction Production
87, Gorky St., Vladimir, Vladimir Region, 600000, Russian Federation
E-mail: lvzak@mail.ru

Repina Elizaveta Anatolyevna — Vladimir State University, Institute of Architecture,
Construction and Energy, Research engineer at the Department of Construction
Production
87, Gorky St., Vladimir, Vladimir Region, 600000, Russian Federation
E-mail: elizavetarepina64@gmail.com

Koscheev Artem A. — Candidate of Technical Sciences; Vladimir State University,
Institute of Architecture, Construction and Energy, Associate Professor
of the Department of Construction Production
87, Gorky St., Vladimir, Vladimir Region, 600000, Russian Federation
E-mail: koshcheev.university@mail.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 31.03.2026 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/>