

**Министерство культуры Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное учреждение культуры**  
**«КИРИЛЛО-БЕЛОЗЕРСКИЙ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНЫЙ**  
**И ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК»**

ТВР соборного комплекса Ферапонтова монастыря.

Тенденции и особенности 2015 года

Е.Н. Шелкова

Одним из основных условий сохранения стенописи Дионисия в соборе Рождества Богородицы является поддержание температурно-влажностного режима (ТВР) воздушной среды и ограждающих конструкций, контроль над состоянием которых осуществляется в автоматическом (при помощи радиосистемы) и в ручном режимах [8, с. 141–143].

ТВРы памятников соборного комплекса<sup>1</sup> Ферапонтова монастыря в 2015 году в целом соответствовали разработанным нормам и методикам [5, 4, 2]. Температурные параметры менялись в соответствии с климатическими особенностями определенного времени года. Если наружный воздух в часовом диапазоне контроля изменялся от минус 24,6 °С (6 января) до 27,2 °С (27 мая), то в нижней зоне интерьера собора температура воздуха находилась в промежутке 4,5 °С – 25,4 °С. Наибольшая годовая амплитуда температур в помещениях соборного комплекса в 2015 году зафиксирована в церкви прп. Мартиниана (3,3 °С – 25,8 °С).

Возможность регулирования температуры в интерьере собора посредством переключения мощности теплого пола обеспечивала не только температурный, но и влажностный режим в диапазоне 48 % – 57 % по среднемесячным показателям и 37 % – 68 % по фактическому минимуму и максимуму параметров.<sup>2</sup>

Давно устоявшимся правилом для памятников соборного комплекса является выдержанность температурных соотношений между всеми его помещениями (с более теплым воздухом в соборе для направления внутрискладной влаги в противоположную от росписи сторону) в среднегодовых показателях (график 1<sup>3</sup>). Незначительные (менее 1,0 °С) исключения, как и в предыдущие годы, составили среднесуточные и среднемесячные значения при соотношениях температуры воздуха собора с ризницей, подклетом собора и церковью Мартиниана [10].

Условия для конденсационного увлажнения росписи на стенах собора в 2015 году по показателям инструментальных замеров полностью отсутствовали. При этом возможное конденсационное увлажнение росписи в интерьере собора 29 апреля в условиях резкого увеличения температуры наружного воздуха (с 4 °С до 20 °С за сутки) предотвращено поддерживаемыми режимами (график 2). В более сложных микроклиматических условиях в 2015 году, как и в предыдущие годы, находилась бесподклетная церковь прп. Мартиниана, где на протяжении летнего сезона 7 раз (29 апреля, 21 июня, 16, 28, 30 и 31 мая) отмечена возможность образования конденсата на росписи XVI века по состоянию наружного воздуха. Во всех случаях, кроме 31 мая, конденсационное увлажнение стенописи было предотвращено мероприятиями музея по нормализации ТВР церкви. При неблагоприятных

для памятников погодных условиях 30 и 31 мая в церкви Мартинаиана проходило первое из запланированных по договору между музеем и РПЦ богослужение, что усилило вероятность конденсационного увлажнения фрагмента росписи 1502 года по состоянию параметров не только наружного, но и внутреннего воздуха церкви (график 2) с 9 часов (начало богослужения) до 15<sup>30</sup>. Условия для образования конденсата на росписи начала XVI века в церкви прп. Мартинаиана по параметрам внутреннего воздуха при проведении богослужений фиксируются с 2014 года [10]. При обсуждении данной проблемы с РПЦ в договоре на 2016 год учтена возможность переноса богослужений по состоянию ТВР церкви.

С меньшей временной протяженностью в соборе изучены процессы изменений внутрстенных температурно-влажностных процессов, непосредственно влияющих на сохранность стенописи. Первые исследования строительных материалов стен памятника с определением их тепло-влажностных характеристик велись в 1981–1983 годах: сезонные отборы проб в подклете собора служили определению содержания влаги и солей; также периодически замерялась температура в толще кладки [9, с. 106]. В 1987–1990 годах велись отборы проб кирпича для анализа весовым (термогравиметрическим) способом при одновременном мониторинге температурного режима стен, а также пробные замеры влагосодержания конструкций в нижнем ярусе основного объема собора неразрушающим методом с помощью влагомера ВСКМ–12. Исследования не были завершены вследствие прекращения финансирования.

С 2000 года был начат новый цикл исследований ТВР ограждающих конструкций памятника на основе неразрушающих методов. Для их проведения использовались разные типы современных строительных влагомеров (ВСКМ–12<sup>+</sup>, ВСКМ–12у, и Gann). Полученные данные фиксировались в условных единицах в связи с тем, что при калибровке приборов не учтены особенности материалов древнерусских построек.<sup>4</sup> Замеры велись в выбранных точках с «привязкой» их к орнаментальным кругам в поясе полотенец в трех уровнях высоты<sup>5</sup> в интерьере собора с проецированием расположения медальонов в подклетное пространство. На основе проведенных исследований в 2001 году были сделаны окончательные выводы о необходимости искусственного подогрева собора, методически обоснована необходимость обеспечения более высоких температур в его интерьере по отношению к окружающим помещениям [5, л. 12].

Последующие исследования [7, л. 24; 3, с. 71; 6, л. 14] с нерегулярно повторяющимися циклами замеров в тех же точках выявили разделение ограждающих конструкций собора по оси восток-запад (западный дверной проем – алтарное окно<sup>6</sup>) с разными диапазонами допустимых параметров. В качестве нормальной влажности стен опытным путем при

использовании влагомера фирмы «Gann» (с измерительным электродом В 50) для северной части собора принят диапазон в 120–150 единиц, для южной – в 50–80 [2, л. 10].

В 2011 году музеем приобретен влагомер «Gann» с рекомендованным электродом. Регулярные (дважды в месяц) снятия параметров состояния влажности стен [1, л. 2, 7; 10] позволяют с большей закономерностью отслеживать изменения влажностных процессов, служат накоплению базы данных для дальнейшего определения их зависимости от погодных условий и иных факторов состояния памятника.

В 2015 году максимальный показатель влажности стены для северной части собора в 156 единиц зафиксирован 7 декабря в нижней точке медальона с восточной стороны северного дверного проема<sup>7</sup> (график 3). Показатель близкий к верхней норме (151 единица) отмечен 11 марта в нижней точке второго медальона с северной стороны западного дверного проема, где в конце марта и начале апреля было чуть суше (147–146 единиц), а в конце апреля влажность вновь повысилась до 150 единиц. Такое же значение зафиксировано 6 апреля в нижних зонах медальонов по сторонам северного дверного проема и двух зонах (нижней и средней) медальона слева от окна жертвенника.

Наибольшая влажность стен, за небольшими исключениями, фиксируется в нижних точках орнаментов полотенец северной половины собора<sup>8</sup> со среднегодовыми показателями в диапазоне 145–136 единиц, фактически – между 156 и 93 (графики 3, 4). В данной части памятника самые влажные участки стен отмечены в северной части западной стены во всех точках по высоте трех первых кругов медальонов. С четвертого медальона кладка становится суше: на уровне средних зон 130–64, верхних – 105–53 единицы. Исключениями среди наиболее влажных из трех уровней высоты полотенец орнаментов нижних зон по среднегодовым данным являются медальоны северной половины собора (графики 4, 6): первый и третий с северной стороны западных врат (137–144, 140–141), второй от окна на северной стене алтарной апсиды (134–135); в южной половине собора (график 6): два последних на южной стороне алтарной апсиды (с тенденцией увеличения влажности снизу вверх на всех трех уровнях 55–59–67 и 51–54–64), под восточным окном Никольского придела (72–73). На всех медальонах, начиная с южного окна Никольского придела, до второго от юго-западного угла эта тенденция сохраняется с увеличивающимся разрывом низ-середина, иногда: середина-верх (53–65, 52–60–63, 66–75, 61–79, 68–72). Исключением является медальон с западной стороны южного дверного проема собора, где в средней зоне уровней замеров значительно суше, нежели на медальоне с восточной стороны проема.

В медальоне с северной стороны западных врат тенденция повышенной влажности средней зоны (от 1 до 21 единиц) сохраняется на протяжении всего года, за исключением

замера 7 декабря (суше – на 2 единицы) с наибольшей разностью 11 января. Значительные расхождения параметров также зафиксированы при замерах 25 января (17 единиц), 25 марта (10 единиц), 20 апреля (19 единиц), 8 октября (13 единиц). Наименьшие расхождения параметров (от 1 до 8 единиц) отмечены в летние месяцы с традиционным увеличением общих значений влажности (до 146 единиц).

Примеры большей увлажненности средней зоны по сравнению с нижней на протяжении длительного времени свидетельствуют об исключении, хотя бы в этих случаях, подсоса влаги из ниже расположенных участков конструкций (бетонного перекрытия подклета собора). По данным воздушного режима собора на время замеров (в периоды 3–14 и 18–29 января, 11–23 марта, 14–22 апреля, 25 сентября – 16 октября) приходились процессы отдачи влаги стенами в воздушное пространство памятника, что выражается в более высоком влагосодержании воздуха внутри собора по отношению к наружному воздуху [1, л. 6–7]. При этом четыре раза на даты проведения замеров влажности стен параметры воздушной среды показывали возможные процессы увлажнения материалов кладки в летние месяцы: 27 мая, 10 и 27 июля и 24 августа с разностью влажности между нижней и средней зонами от 7 до 3 единиц. Во всех приведенных случаях замеров зафиксировано потепление наружного воздуха на разных параметрах отрицательных и положительных температур, а также с переходами от отрицательных к положительным значениям, сопровождавшиеся увеличением влагосодержания. Даже в ситуации первоочередного влияния погодных изменений на параметры паперти, температурные соотношения между папертью и собором в 2015 году полностью выдержаны, то есть в соборе всегда было теплее (на 0,5–2 °С). Возможное влияние свободного доступа воздуха через открытые при проветривании западные врата исключают показатели периодов консервации памятника (январь-май, октябрь-декабрь), когда щели дополнительно уплотнены.

Необходимо отметить, что были и другие промежутки времени с отдачей стенами влаги, совпадающие с проводимыми замерами, при которых фиксировались меньшие расхождения данных влажности стены с первым медальоном северной стороны западных врат, равно как и другие соотношения в остальных медальонах. На основании результатов замеров влажности стен в 2015 году не выявлена прямая зависимость концентрации влаги в кладке стены на уровне средней зоны данного медальона от процессов насыщения (увеличение влажности кладки) или отдачи влаги стеной (просушивание), то есть от изменений воздушных режимов.

Таким образом, наличие более влажных состояний кладки на уровне средних зон медальонов и неравномерность происходящих на других участках стен процессов, вероятнее

всего, могут быть связаны с суммарным накоплением влаги под воздействием погодных условий (режимов памятников соборного комплекса) и каких-то дополнительных внутренних источников (причин) удержания влаги данными участками кладки стен (плотность материалов, засоленность и так далее). На данном этапе исследований необходимо констатировать, что увеличение влажности в 2015 году, за единичными исключениями, находилось в допустимом интервале.

Наиболее сухие участки кладки стен располагаются в верхних зонах окружностей медальонов (графики 7, 8, 9). Для северной части по среднегодовым данным наименьшие значения фиксируются со второго по часовой стрелке от западного входа медальона (от 137 до 55 единиц<sup>9</sup> по сравнению с определенной нормой (120–150 единиц); в нижней зоне зарегистрирован диапазон 156–93 единицы, в средней – между 144 и 57 единицами.

Самое низкое среднегодовое значение для верхних точек северной части стен – 55 единиц на первом с северной стороны алтарной апсиды медальоне. По итогам 2014 года почти с таким же значением отмечен второй от угла медальон на северной стене собора [10].

В южной половине собора точки верхней зоны, в основном, в пределах нормы (50–80 единиц) с наиболее сухим состоянием (в 49 единиц) на медальоне с восточной стороны от южного дверного проема.<sup>10</sup>

Самый высокий влажностный показатель в южной половине собора – 116 единиц (график 10) зафиксирован в нижней зоне первого от алтарного окна медальона при замере 7 декабря.<sup>11</sup> В южной половине периметра стен собора без столбов при заданных более низких нормативных показателях (50–80 единиц) превышения влажности за год отмечены в 14 % на фоне 7 % в 2014 году, когда учитывались значения всей южной половины собора со столбами. Влажность ниже нормы в южной половине составила 2,6 % случаев, в северной – 36 %, т. е. как и в 2014 году с наиболее значительным «выходом» за нижнюю границу в северной части, для которой по результатам исследований приняты более высокие нормативы (120–150 единиц).

Итоги наблюдений 2015 года не подтвердили результатов 2014 года о более сухих верхних точках медальонов под окнами и по сторонам дверных проемов [10]. Данные участки стен в наибольшей степени подвержены воздействию наружного воздуха, как в периоды увлажнения, так и просыхания. В 2015 году исключения составили медальоны с северной стороны от западного дверного проема, по сторонам северного дверного проема, под окном жертвенника. Таким образом, влажность и на данных участках стен связана не только с их местоположением, но и в целом с климатическими особенностями годового

цикла. По времени года наиболее сухое состояние стен на разных участках отмечено в январе – марте и сентябре – ноябре.

По исследованиям результатов ТВР кладки стен 2012–2014 годов выявлена необходимость рассмотрения величины амплитуды влажности между отдельными точками замеров в одном медальоне [1, л. 6–7; 10]. Наибольшие различия (до 66 единиц) среднегодовых значений зафиксированы между точками внутри медальонов северной части собора: от западных врат до окна жертвенника (13 из 33 замеров составили выше 20 единиц, из них 77 % – между средней и верхней зонами); в трех медальонах на торце и по сторонам алтарной апсиды – от 30 до 65 единиц между уровнями замеров с самым большим расхождением средней и верхней зон. На трех медальонах северной стороны центральной алтарной апсиды перед окном отмечены более высокие показатели влажности стены (142–115 единиц, за исключением верхней зоны первого от окна медальона) с менее значительными перепадами между уровнями замеров (1–17 единиц). В южной половине периметра стен собора только в одном медальоне с восточной стороны от южного дверного проема отмечены среднегодовые амплитуды выше 20 единиц (26 и 21) при общей влажности в пределах заданного диапазона.

Также значительные расхождения параметров влажности кладки сохраняются на медальонах столбов [10]. Самые высокие показатели (до 147 единиц) влажности в 2015 году, как и в предыдущие годы, зафиксированы в нижних зонах западной и восточной граней северо-западного столба весной и в декабре на фоне оттепели. Максимальный перепад влажности (93 единицы)<sup>12</sup> по высоте в медальоне на восточной грани является следствием повышенного содержания влаги в нижней зоне с наиболее сухим состоянием – в средней. Значительная амплитуда влажности (80 единиц) между нижней и средней зонами на северной грани столба, на западной – смещена на уровень между серединой и верхом (81 единица) медальона, где в 2014 году она составляла 77 единиц.

Влажностный режим кладки на остальных столбах находился в промежутке от 45 до 65 единиц, т. е. несколько суше нормы в 50–80 единиц для южных столбов, и значительно ниже – для северо-восточного,<sup>13</sup> поскольку нижняя граница северной части собора начинается со 120 единиц. На северной и восточной гранях северо-восточного столба, за исключением западной, средняя зона несколько суше (от 1 до 6) верхней, в то время как на южных гранях обоих восточных столбов она является самой влажной (57 единиц). Такие же перепады в соотношениях наблюдаются на юго-западном столбе: более сухие средние зоны на северной и южной гранях с наиболее влажной верхней зоной – на западной.

Таким образом, по состоянию влажности стен в четверике собора в 2015 году можно

констатировать незначительное её увеличение как в максимальных проявлениях, так и в средних годовых значениях отдельных точек при более высоких среднегодовых показателях температуры (5,1 °С, в 2014 – 4,5 °С) и относительной влажности (84 %, в 2014 – 81 %) наружного воздуха, оказывающих первоочередное влияние на влажностный режим стен. Процессы подъема влаги из подклетного пространства или перекрытия четверика собора в отдельных примерах соотношений влажности между нижними и средними уровнями замеров не находят подтверждения.

Основная часть показателей влажности стен собора с росписями в 2015 году находилась в установленных нормативных границах. При этом сохранялся волнообразный характер изменения влажностного режима между расположенными в одном уровне точками замеров, в том числе по среднегодовым данным. Амплитуды верхнего и среднего уровней замеров в северной части собора в целом имеют повторяющийся характер (график 4), иногда с небольшим «запаздыванием» средней зоны (центры кругов медальонов), где отмечается и наибольшая амплитуда влажности; состояние влажности нижних точек остается почти неизменным, за исключением первого медальона на северной стене алтарной апсиды. В южной половине периметра стен амплитуды влажности в разных уровнях медальонов в меньшей степени повторяют друг друга, чаще перемежаются между собой, показывая более частую сменяемость самых влажных и сухих уровней между медальонами (график 5). Такая картина миграции влаги в стенах подтверждает вывод Е.В. Шейкина [1, л. 5] о более активных процессах впитывании и отдачи влаги сухими участками стен и инерционности – в переувлажненных зонах.

Изменения в перераспределении влаги внутри стен как в сравнении с периодами годового цикла 2015 года, так и с замерами предыдущих лет наряду с определенными закономерностями, показывают и не всегда объяснимую хаотичность. Для большей точности анализа происходящих изменений необходимо проведение более тщательных циклов замеров для выявления границ влажных и сухих участков, их изменчивости по временам года, зависимости от состояния ТВР памятника или погодных условий. Более пристальной оценки по итогам 2015 года требует и нормативный интервал влажности для кладки столбов с выделением их в самостоятельную часть конструкций собора, находящихся полностью под влиянием внутренней воздушной среды.

## Список литературы

1. Инженерные исследования тепловлажностных характеристик и материалов конструкций: Отчет и рекомендации. Т. 2. / Н.С. Краснощекова [и др.] // Собор Рождества Богородицы (1490) с северной западной и южной папертями (середина XVI в.). Научно-проектная документация. Раздел II. Ч. 3: Инженерные исследования. – М.: ЦНРПМ, 2014. – 17 л.
2. Методика мониторинга и комплексной оценки температурно-влажностных режимов памятников истории и культуры федерального значения. 1. Собор Рождества Богородицы с северной, западной и южной папертями (середина XVI в.) ансамбля Ферапонтова монастыря / Б.Т. Сизов [и др.]. – М. : Инженерная фирма «ТОР», 2011. – 39 л.
3. Нормализация температурно-влажностного режима Рождественского собора Ферапонтова монастыря / Н.С. Краснощекова [и др.] // АВОК. – 2004. – № 4. – С. 70–74.
4. Определение условий возможности проветривания помещений соборного комплекса Ферапонтова монастыря в разных погодных условиях. Оценка влияния экстремальных погодных условий 2010 года на ТВР соборного комплекса Ферапонтова монастыря / И.В. Фомин [и др.]. – М. : Инженерная фирма «ТОР», 2010. – 16 л.
5. Проведение мониторинга состояния и выработка рекомендаций по нормализации ТВР памятников архитектуры Кирилло-Белозерского историко-архитектурного и художественного музея-заповедника. 1 этап – комплекс собора Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря / И.В. Илларионова [и др.]. – М. : ЦНРПМ, 2001. – 71 л.
6. Проведение планового этапа мониторинга температурно-влажностного режима собора Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря / В.Б. Дорохов, Б.Т. Сизов, Е.В. Шейкин. – М. : ГосНИИР, 2009. – 21 л.
7. Собор Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря. Результаты мониторинга температурно-влажностного режима за 2004 год / Н.Л. Ребрикова [и др.]. – М.: ЦНРПМ, 2004. – 48 л.
8. Шелкова, Е.Н. Меры превентивной консервации стенописи Дионисия 1502 г. в соборе Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря. Проблемы и поиск решений / Е.Н. Шелкова // Материалы Всероссийской конференции по вопросам изучения, сохранения и реставрации монументальной живописи. Великий Новгород. 26–28 ноября 2013 года. – Великий Новгород, 2015. – С. 137–148.
9. Шелкова, Е.Н. Оптимизация микроклимата собора Рождества Богородицы: реализация программы исследований / Е.Н. Шелкова // Сохранение росписей Дионисия 1502 года в соборе Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря. Материалы международной

научно-методической конференции (13–15 сентября 2011 года, Кириллов – Ферапонтово). – М., 2012. – С. 105–116.

10. Шелкова, Е.Н. Оценка ТВР соборного комплекса Ферапонтова монастыря в 2014 году с использованием новых методологических разработок / Е.Н. Шелкова // [www.kirmuseum.ru](http://www.kirmuseum.ru) / Издания музея / Публикации сотрудников.

Шелкова Елена Николаевна,  
Хранитель фондов (собора Рождества Богородицы)  
Кирилло-Белозерского историко-архитектурного  
и художественного музея-заповедника,  
филиала Музея фресок Дионисия  
*e-mail:* [ferapont-museum@mail.ru](mailto:ferapont-museum@mail.ru)  
[www.kirmuseum.ru](http://www.kirmuseum.ru)

---

<sup>1</sup> В соборный комплекс монастыря входят собор Рождества Богородицы с ризницей, папертями и их подклетами, церковь преподобного Мартинаиана.

<sup>2</sup> Влажность в 37 % зафиксирована 29 марта в 5 часов утра с повтором с 7.00 до 10.00, в 68 % – 29 апреля с 14 до 17 часов.

<sup>3</sup> Замеры с построением графиков осуществлены лаборантами Н.Д. Чесноковой и Е.П. Романовой.

<sup>4</sup> Эти единицы измерений сохраняются до сих пор.

<sup>5</sup> На разных участках стен уровни замеров от нового напольного покрытия составляют: низ 0,4–0,7 м; середина 0,8–1 м и верх 1,15–1,3 м. В апсиде Никольского придела, где нет медальонов на полотенцах, условно выделено пять вертикалей замеров по аналогии с жертвенником.

<sup>6</sup> В настоящее время по уровню влажности медальон под алтарным окном отнесен к южной половине.

<sup>7</sup> В 2014 г. почти такое же значение отмечено в нижней точке первого медальона с северной стороны западного дверного проема; по среднегодовым данным самыми влажными участками являются средняя зона первого и нижняя – второго медальона в этом же месте.

<sup>8</sup> Е.В. Шейкин по результатам анализа влагосодержания стен в 2012–2013 годах связывает повышенную влажность материалов стен северной части собора с бетонными перекрытиями подклетов начала XX в. [1, л. 3, 7–8]. Предположение о влиянии бетонного перекрытия на влажностные характеристики стен собора впервые было высказано в 2001 г. [5, л. 12–13].

<sup>9</sup> В 2014 г. эти показатели варьировали в диапазоне 117–57 единиц.

<sup>10</sup> В 2014 г. – медальон, под южным окном Никольского придела.

<sup>11</sup> В 2014 г. зафиксировано 114 единиц при замере 5 июня. Интересно отметить, что самый высокий показатель влажности стены в нижней точке медальона с восточной стороны северного дверного проема отмечен также 7

---

декабря при повышении температуры наружного воздуха до +5 °С при чуть более высоких и низких значениях в других точках замеров

<sup>12</sup> В 2014 г. этот показатель составлял 91 единицу.

<sup>13</sup> В таких же параметрах зарегистрирована нижняя граница влажности в 2014 г. при более низкой верхней границе.