

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И ЭКОЛОГИИ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ И ХИМИИ

**СБОРНИК СТАТЕЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЕМИНАРА
«РЕСТАВРАЦИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ
ОБЪЕКТОВ КАК СОХРАНЕНИЕ НАСЛЕДИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»**



**26 сентября 2023 г.
г. Брест**

УДК 72.025.4(476.7)
ББК 79.0(4Бел)
Р43

Рецензенты: *Башков А. А., кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры истории славянских народов БрГУ имени А. С. Пушкина; Жарков А. А., директор ОАО «Брестжилпроект», председатель Президиума Брестского областного отделения «Общественное объединение «Белорусское добровольное общество охраны памятников истории и культуры»»*

Редакционная коллегия:

Председатель: Тур Э. А. – к. т. н., доцент, заведующий кафедрой инженерной экологии и химии БрГТУ

Члены редакционной коллегии: Басов С. В. – к. т. н., доцент, доцент кафедры инженерной экологии и химии БрГТУ;
Павлова И. П. – к. т. н., доцент, доцент кафедры технологии бетона и строительных материалов БрГТУ

Реставрация историко-культурных объектов как сохранение наследия Республики Беларусь : сб. статей науч.-технич. семинара, Брест, 26 сентября 2023 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: под ред. Э. А. Тур и [др.]. – Брест : БрГТУ, 2023. – 120 с.

В материалах сборника освещаются актуальные проблемы, возникающие при проведении комплексных научных исследований реставрируемых объектов историко-культурного наследия, архитектурно-планировочные решения при производстве всех видов работ на объектах историко-культурного наследия, актуальные проблемы сохранения материальных объектов, включенных в Перечень историко-культурного наследия Республики Беларусь.

Материалы могут быть использованы научными работниками, архитекторами, аспирантами, магистрантами, преподавателями и студентами высших учебных заведений и другими специалистами в области истории и архитектуры.

УДК 72.025.4(476.7)
ББК79.0(4Бел)

© УО «Брестский государственный
технический университет», 2023

ISBN 978-985-493-608-6

ВІМ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Информационное моделирование зданий и сооружений (ВІМ – Building Information Modelling) – процесс создания и использования информации по строящимся, а также законченным объектам капитального строительства в целях координации входных данных, организации совместного производства и хранения данных, а также их использования для различных целей на всех этапах жизненного цикла [1].

Несмотря на то, что технологии информационного моделирования уже широко применяются во всем мире в секторе нового строительства, ВІМ объектов историко-культурного наследия является относительно новой областью научных исследований.

Обычно информация об исторических зданиях и археологических объектах представлена в виде отдельных документов, отчетов, чертежей и различных баз данных, предоставляемых отдельными специалистами. В связи с этим информация об одном историческом объекте может располагаться в нескольких местах и в различных форматах. Во многих случаях единого надежного источника, содержащего полную и достоверную информацию об объекте культурного наследия, не существует.

Используя цифровые базы данных высокого качества, ВІМ не только позволяет воссоздать внешний вид аутентичных строительных материалов и конструкций, но также позволяет исследовать и комплексно проанализировать предложенное вмешательство в объект при его различных вариантах.

ВІМ представляет собой основу для совместных рабочих процессов и обмена скоординированными базами данных в междисциплинарной команде, что делает эту технологию идеальной для целей сохранения наследия, управленческих и исследовательских задач. Процессы ВІМ могут применяться для создания надежной базы знаний об объекте наследия. При правильном применении, информационная модель исторического объекта может стать бесценным инструментом для принятия решений и управления объектом на протяжении всего его жизненного цикла [2].

Объекты информационного моделирования зданий являются параметрическими, определяются правилами и автоматически подстраиваются под изменения в определенном контексте. Информация интегрируется в модель в структурированном виде путем добавления определенных сведений в соответствующую ВІМ-модель.

Таким образом ВІМ представляет собой цифровой информационный ресурс для объекта строительства.

ВМ-модель архитектурного памятника состоит:

- из документов и данных в виде геометрической модели (2D и 3D) (представлены в программной среде ВМ в виде визуализаций, графиков и чертежных листов);

- негеометрической информации (материалы, внешний вид, состояние, сведения о коммерческой ценности объекта, данные об управлении и обслуживании, экологические, структурные, механические характеристики, а также сведения о культурной, исторической и архитектурной ценности объекта);

- связанных документов и данных (архивные рисунки, фотографии, письменные источники, записи или любой другой тип цифровых или оцифрованных данных, руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, отчеты обследования состояния объекта и другие).

ВМ обеспечивает возможность интеграции геопространственных данных, которые могут использоваться в качестве основы для создания модели, что обеспечивает пространственную координацию объекта.

Для получения таких данных используют методы цифровой съемки, к которым относят лазерное сканирование, фотограмметрию, работу с лидаром и некоторые другие, которые были рассмотрены нами в [3].

При этом полученные пространственные данные преобразуются в облака точек, которые поддерживаются и могут обрабатываться специализированным программным обеспечением для ВМ и позволяют получить точные и реальные геометрические параметры объекта.

В настоящее время применение ВМ-технологий в области сохранения архитектурного наследия наиболее развито в Великобритании, что вызвано государственной политикой, определяющей требования к применению информационного моделирования в строительстве.

Среди примеров можно отметить реконструкцию автомагистрали A1 Лимнг-Бартон (A1L2B), где с помощью ВМ-модели было смоделировано воздействие на археологические объекты вокруг Форт Бридж в процессе расширения существующей дороги; ремонт железнодорожной станции Уэйверли в Эдинбурге, а именно билетной кассы, являющейся памятником архитектуры; восстановление особняка Вудсит Холл в графстве Стаффордшир, а также Восточного клуба, расположенного в особняке Стретфорд-хаус в Лондоне, и другие.

Одним из наиболее ярких примеров применения ВМ технологий для сохранения историко-культурного наследия является восстановление собора Парижской Богоматери в Париже (Notre Dame de Paris), который пострадал от пожара, произошедшего в 2019 году.

Для этого компанией Autodesk в программном комплексе Revit была создана информационная модель Notre Dame de Paris (рисунок 1).

Точное воссоздание модели здания собора стало возможным благодаря тому, что в 2010 году при поддержке европейского документального фильма об искусстве было проведено лазерное сканирование Нотр Дам с помощью лазерного сканера Leica Geosystems.

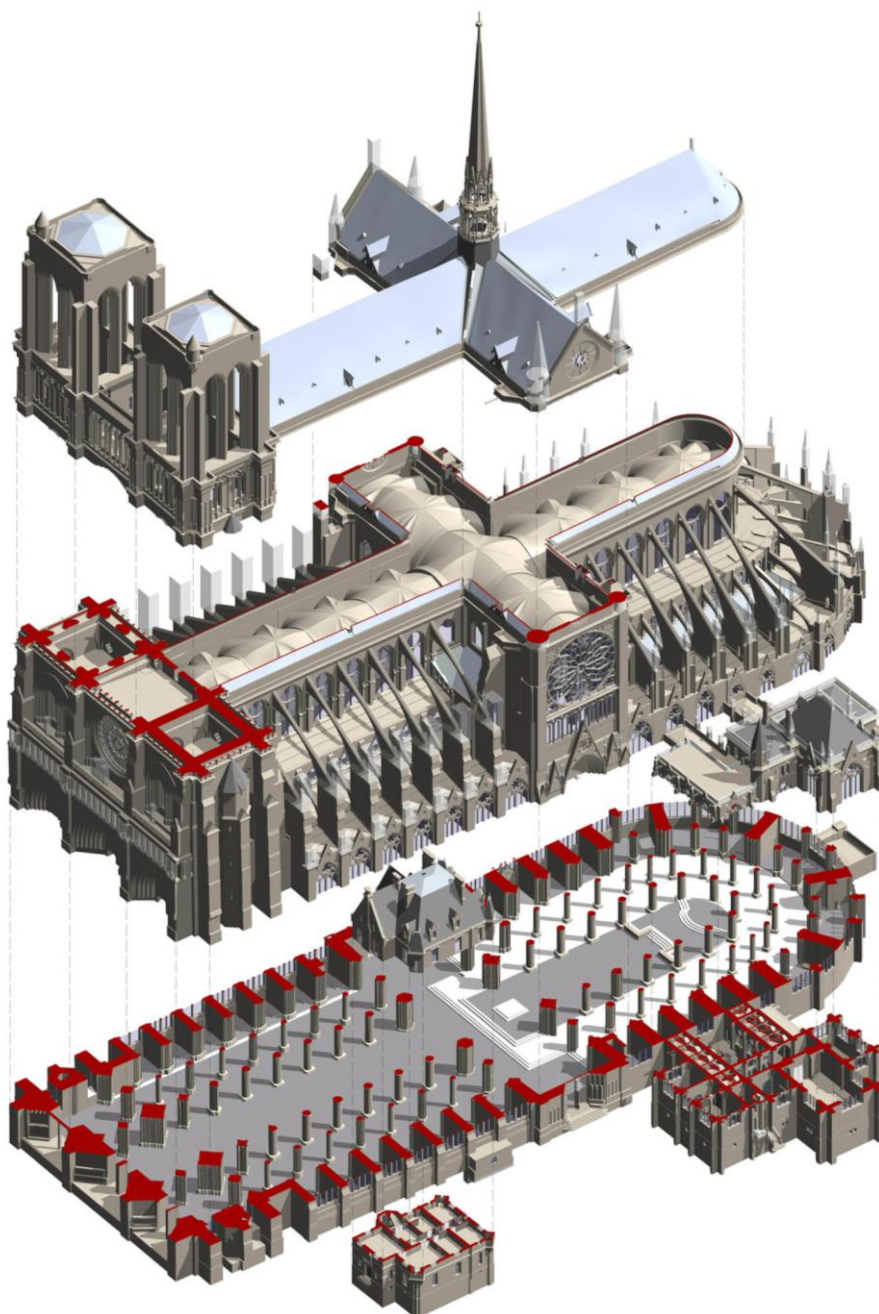


Рисунок 1 – BIM модель Notre Dame de Paris, полученная по данным лазерного сканирования (<https://aestmag.com>)

BIM модель собора использовалась не только для точного воссоздания конструктивных элементов, но и для планирования логистики на строительной площадке, а также организации безопасности.

Кроме того, планируется использование BIM модели на этапе эксплуатации и технического обслуживания, связанной с датчиками Интернета вещей (IoT), чтобы обеспечить пожарную безопасность в будущем.

Таким образом можно определить основные направления применения информационного моделирования в области сохранения историко-культурного наследия:

– создание информационного хранилища для деятельности по документированию и регистрации;

- мониторинг состояния объекта;
- планирование действий по консервации объекта;
- профилактическое обслуживание;
- управление и анализ;
- оценка вариантов вмешательства в объект;
- информационное моделирование разных видов работ (консервации, ремонта, обслуживания и повторного использования);
- моделирование процесса строительства;
- обеспечение общей безопасности, пожарной безопасности, безопасности посетителей, готовности к чрезвычайным ситуациям.

Применение современных технологий информационного моделирования к объектам историко-культурного наследия – новое и перспективное направление для научных исследований, открывающее широкие возможности для сохранения, анализа и эффективного управления памятниками архитектуры и археологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений: ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 : введ. 28.07.2017. – М. : Стандартинформ, 2017. – 27 с.
2. Брайан, Пол BIM для культурного наследия: Разработка информационной модели исторического здания / Пол Брайан, София Антонополу. – [б. м.] : Издательские решения, 2019.– 106 с.
3. Акулова, О. А. Применение технологии 3D сканирования при обследовании строительных объектов / О. А. Акулова, С. Н. Бурый // Реставрация историко-культурных объектов как сохранение наследия Республики Беларусь : сб. статей науч.-техн. семинара (с международным участием), Брест, 29 сентября 2021 года / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол. : Э. А. Тур и [др.]. – Брест : БрГТУ, 2021. – С. 5–8.

УДК 628.134, УДК 624.9

С. В. АНДРЕЙОК

Беларусь, Брест, БрГТУ

ВОДОНАПОРНЫЕ БАШНИ КАК ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДОВ

Водонапорная башня представляет собой возвышенное сооружение, которое удерживает регулирующий резервуар для воды, смонтированный на определенной высоте для создания давления в системе водоснабжения объекта [1]. Большинство водонапорных сооружений были возведены еще во времена промышленной революции и на сегодняшний день являются памятниками истории, архитектурными экспонатами населенных пунктов, в которых были построены. А многие получили новую жизнь и переоборудованы в жилые и оригинальные конструкции [2].



Рисунок 1 – «Дом в облаках» (Великобритания)

Водонапорная башня «Дом в облаках» (рисунок 1) сооружена в далеком 1923 году в деревне Торпенесс в графстве Саффолк (Великобритания). Задачей, которую должно было решать сооружение в те годы, являлась приемка воды, подаваемой из мельницы. Внешний вид конструкции разрабатывался таким образом, чтобы спрятать емкость от воздействия окружающей среды. Во времена Тюдоров и Якобинцев такой дизайн постройки был очень популярен. Сооружение успешно выполняло свои функции вплоть до 1977 года, пока в деревне не была построена система водопроводов. Когда башня потеряла свою актуальность, ее реконструировали в жилой объект, при этом резервуар был демонтирован, что позволило освободить пространство для жилых комнат. Высота лестницы такого сооружения составляет двадцать один метр, а количество ступеней – шестьдесят восемь.

Самой большой во всей Южной Африке башней для воды, возведенной вокруг железобетонного четырехметрового столба с бетонным фундаментом, является башня Мидранд емкостью 65 000 м³ (рисунок 2). Конусообразное сооружение создает плавающий эффект, а смонтированная внутри лестница очень похожа на соломинку в стакане. Местные общественные организации планируют на вершине Мидранд строительство ресторана.



Рисунок 2 – Башня Мидранд (Южная Африка)

Кирпичная водонапорная башня на Шпалерной улице города Санкт-Петербурга была построена в 1861 году. В конце девятнадцатого века водонапорные башни возводились исключительно в развитых европейских городах, и наличие в Санкт-Петербурге такого строения переместило город в разряд прогрессивных и современных. Со временем здание обветшало и потеряло свое прямое предназначение. Работы по реконструкции сооружения и созданию в старинной башне музея начались в 1999 году. Стены расчистили и законсервировали, перекрытия усилили, соорудили пристройку и смонтировали панорамный лифт. Сотрудники музея работали в архивах и фондах, общались с частными коллекционерами, разыскивая раритеты. В итоге к празднованию 300-летия Санкт-Петербурга (Российская федерация) необычный музей был открыт [3].

Архитектура бывшей водонапорной башни, возведенной в начале XX века в Минске (Беларусь), отличается неоготической красотой (рисунок 3). Инженерное сооружение прошлого века обеспечивало водой паровозное депо, станцию и находящиеся рядом больничные корпуса, являясь одновременно шедевром промышленной архитектуры.



Рисунок 3 – Водонапорная башня начала XX века (Минск, Беларусь)

Многоярусный фасад пестрит искусно выполненными из кирпича декоративными элементами. На три яруса вплоть до верхнего по центру фасада размещена высокая арочная ниша, обрамленная наличниками. Заметны карнизы, фризы, филенки, молдинги, поребрик [4]. После исключения из системы водоснабжения города в девяностые годы XX века здание башни было выкуплено частным лицом, однако вторую жизнь пока не получило, в отличие от сооружения в городе Полоцке (Беларусь).

Водонапорную башню в Полоцке возвели в 1953 году при строительстве системы водоснабжения. До середины восьмидесятых годов двадцатого века башня выполняла свою непосредственную функцию. В начале девяностых годов здание начали реставрировать под музей [5]. В этот период к башне был пристроен металлический спуск со смотровой площадкой. В 2005 году в бывшей водонапорной башне начал свое существование природно-экологический музей (рисунок 4).



Рисунок 4 – Природно-экологический музей в бывшей водонапорной башне (Полоцк, Беларусь)

Здание башни имеет декорированный фасад. Резервуарный объем снаружи опоясывает подкровельный карниз, а также ниже пояс кронштейнов. По окружности просматриваются щелевидные окна с арочным завершением. Декор башни дополнен лопатками, розетками, молдингами и прочими элементами декора. Высота башни составляет около тридцати двух метров, диаметр – около восьми метров.

В центре Бреста (Беларусь) стоит водонапорная башня 1954 года постройки. Башня давно не используется по прямому назначению. Однако, опираясь на мировой опыт по реконструкции башен, городские власти планируют создать по-своему уникальный объект для Бреста и для Беларуси [6].

Реконструированная башня должна стать местной достопримечательностью (рисунок 5), которая будет центром притяжения для молодёжи и туристов, а для архитекторов – уникальным опытом. Проект реконструкции предусматривает размещение внутри башни административных и торговых помещений. На самом верхнем этаже планируется сделать кафе.



Рисунок 5 – Водонапорная башня в черте города в проекте до и после реконструкции (Брест, Беларусь)

Объект должен быть ярким и привлекательным для посетителей, в то же время он должен быть удобным в эксплуатации и оставаться историческим памятником в архитектуре города Бреста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михневич, Э. И. Водопроводные сети : учеб. пособие / Э. И. Михневич, С. В. Андреев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 255 с.
2. Необычные водонапорные башни мира: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://aquapolymer.com.ua/ru/blog-ru/top-14-neobychnyh-vodonapor-nyh-bashen/>. Дата доступа: 22.09.2023.
3. Музей воды: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://peterburg.center/maps/muzey-vody.html>. Дата доступа: 22.09.2023.
4. Старинные башни Беларуси: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://marshruting.com/2023/04/20/старинные-водонапорные-башни-беларуси/>. Дата доступа: 22.09.2023.
5. Природно-экологический музей Полоцка в бывшей водонапорной башне: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://marshruting.com/2022/02/05/природно-экологический-музей-полоцк/>. Дата доступа: 22.09.2023.
6. Водонапорная башня в Бресте: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://brestcity.com/blog/novaya-zhizn-vodonapornoj-bashni-bresta-kafe-lift-smotrovaya-ploshhadka/>. Дата доступа: 22.09.2023.

УДК 904:72(476.6)

Е. К. АНТОНЮК*, М. Я. ХВЕЩУК*

*Беларусь, Брест, БрГТУ

ЭТАПЫ РЕСТАВРАЦИИ И МУЗЕИФИКАЦИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «НЕСВИЖСКИЙ ЗАМОК»

Наиболее ранние достоверные упоминания о Несвиже относятся к 1446 году. За короткий промежуток времени в течение 1584–1616 гг. на месте древнего поселения по инициативе князя Николая Криштофа Радзивилла Сиротки был основан город: разбита система улиц и кварталов, возведены городские укрепления, каменные монастыри, ратуша с торговыми рядами и фамильная резиденция. Начало строительства каменного замка традиционно датируется 7 мая 1583 г. Новая резиденция Радзивиллов возводилась на полуострове, образованном искусственными прудами на р. Уша. Замок строился по принципам новоитальянской фортификационной системы, отличительной чертой которой были высокие земляные валы и мощные бастионные укрепления. Фамилия автора проекта точно неизвестна. Итальянский архитектор Ян Мария Бернардини, которого чаще всего связывают с возникновением замка в Несвиже, мог принимать участие только в работах по внутренней отделке дворца.

Строительные работы были завершены к началу XVII в. Вид тогдашнего замка изображен на гравюре Т. Маковского (рисунок 1).

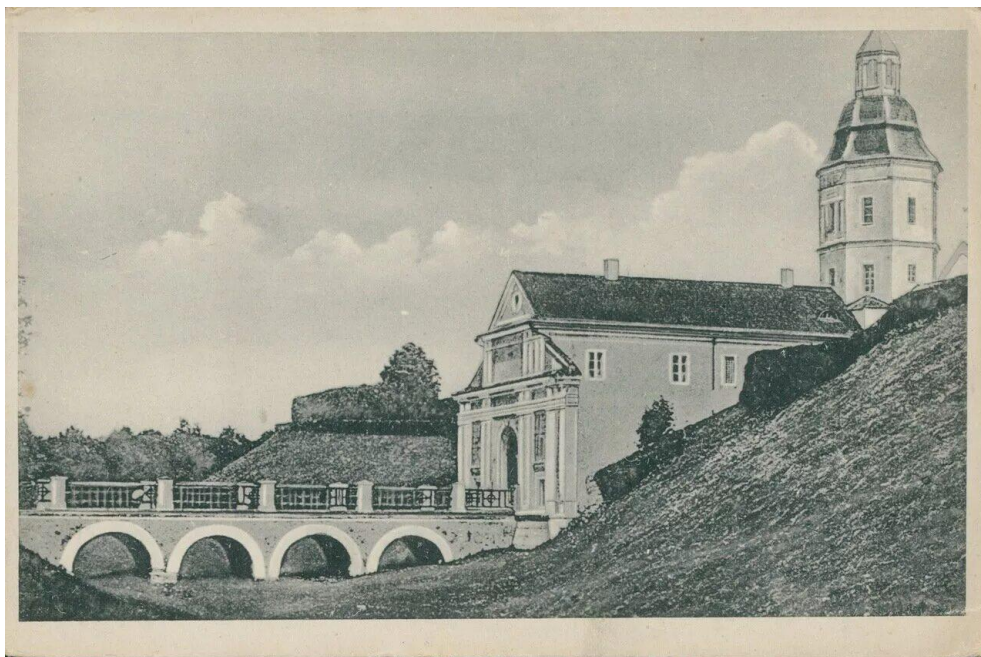


Рисунок 1 – Несвижский замок, 17 век

Он располагался на прямоугольной площадке, окруженной широким рвом. Кроме дворца на ней находились здания арсенала, Каменицы (корпус дворцового ансамбля, где размещались служебные помещения и комнаты для гостей) с башней, въездные ворота с башней, корпуса, в которых помещались пекарня, пивоварня, людвисарня (литейная мастерская), конюшня, жилище прислуги.

На протяжении XVII в. были достроены Южная и восточные галереи, а также небольшая башня возле корпуса арсенала.

В XVII – начале XVIII вв. замок выдержал несколько войн. В начале XVIII века укрепления замка были разрушены, жилые и хозяйственные постройки сожжены. Восстановительные работы начались только в 1714 г., но проводились медленно.

Новый этап в истории дворца начался в 1730-е гг., когда Михаил Казимир Радзивилл Рыбонька (1702–1762) сделал Несвиж своей главной резиденцией. По его инициативе началась генеральная перестройка дворца, при этом оборонительная функция отступила на второй план, на первый вышла красота и пышность резиденции. Каменные бастионы были заменены земляными укреплениями (рисунок 2).



Рисунок 2 – Планировка замка Несвиж

В дворцовом корпусе надстроили 4-й этаж, завершенный треугольным фронтоном с рельефным декором. Все здания были соединены галереями в единый комплекс, в котором замечено стремление к симметрии. Часть корпуса арсенала перестроили под часовню Лоретанской Божьей Матери (семейной реликвии Радзивиллов).

Последние изменения в архитектуре дворца связаны с деятельностью Марии Дороты де Кастелян, жены Антония Вильгельма Радзивилла в последней четверти XIX в. Наиболее масштабные работы пришлось на 1880 год. Последней заметной сменой в облике дворцового ансамбля стало строительство террасы с башнями с тыльной стороны дворца и небольшой башни между Восточной галереей и Арсеналом («романтическая» башня). В 1890-х – начале 1900-х гг. во дворце были проведены канализация, водопровод, электрическое освещение, телефонная связь. Важным направлением ее деятельности стало создание системы парков, благодаря чему дворцово-парковый ансамбль приобрел целостный вид. К началу XX столетия Несвиж стал одним из самых значительных дворцово-парковых комплексов на землях бывшей Речи Посполитой. В годы

Первой мировой войны часть помещений Каменицы переоборудовали под военный госпиталь. На протяжении 1917–1920 гг. Несвиж пережил частую смену власти, но избежал разрушения и тотального ограбления. В 1939 г. замок стал государственной собственностью. В период немецкой оккупации во дворце действовал военный госпиталь. В мае 1945 года в замке начал работать санаторий и функционировал до 2001 года. В целях приспособления дворца для новых нужд была проведена частичная перепланировка помещений, проведено паровое отопление. В 1993 г. был образован музей-заповедник «Несвиж» [1], после чего вопрос о реставрации и консервации дворца приобрел особую актуальность. С 2001 г. проводились научно-исследовательские работы, разрабатывалась проектная документация. Масштабные реставрационные работы во дворцовом ансамбле начались в 2004 году. В 2008 году первый пусковой комплекс принимал посетителей. Второй пусковой комплекс, который включает основные площади дворцового ансамбля, открыт для посещения в июне 2012 года (рисунок 3).



Рисунок 3 – Замок Радзивиллов в настоящее время

Внешний вид дворцового комплекса восстановлен на момент его последней существенной реконструкции середины XVIII в., интерьеры восстановлены согласно концепции, в основном, на конец XIX – начало XX веков.

Реставрационные работы были проведены не только в основных корпусах комплекса, но и в части оборонительных сооружений XVI-XVII веков – в западном бастионе с прилегающими куртинами, где больше всего сохранилось оригинальных инженерно-фортификационных конструкций. Был восстановлен каменный эскарп нижнего вала, на бастионе восстановлена шахта и приспособления для подъема военного снаряжения. Остальная часть укреплений после окончания археологических раскопок была законсервирована. При необходимости есть возможность их раскрыть и присоединить к восстановленному западному бастиону.

Научный проект консервации дворцового ансамбля был разработан в 2006 году. В начале 2007 года были утверждены научная концепция и тематико-экспозиционные планы.

Интерьеры залов начала XX века были реконструированы на основании большой коллекции фотоматериалов. Экспозиция залов остальных исторических эпох формировалась согласно инвентарю и вещам того времени, которые хранятся в других белорусских и зарубежных музеях.

Опираясь на данные источники, музей-заповедник «Несвиж» на протяжении долгого времени проводил поиск и закупку подобной по стилистике мебели и предметов декоративно-прикладного искусства. Основной проблемой было насыщение экспозиции аутентичными предметами и технического оснащение зала.

На сегодняшний день в экспозиции дворцового ансамбля находится ряд оригинальных предметов, принадлежащих роду Радзивиллов. Консервация I пускового комплекса закончилась в 2008 году, II – в 2012 г.

С июня 2012 г. дворец действует как полноценный музейный объект. За короткое время он превратился в один из наиболее популярных музеев Беларуси, который ежегодно принимает около 400 тысяч посетителей.

15 июля 2005 г. на сессии Межправительственного комитета по охране всемирного культурного и природного наследия «Архитектурный, культурный и жилой комплекс Радзивиллов в Несвиже» был включен в список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО под № 1196.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абламскі, В. Я. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь / В. Я. Абламскі, І. М. Чарняўскі, Ю. А. Барысюк. – Мінск : БЕЛТА, 2009. – 684 с.

УДК 902.34

Е. К. АНТОНЮК*, А. В. ШПИГУН*

*Беларусь, Брест, БрГТУ

ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ БЕРЕЗОВСКОГО МОНАСТЫРЯ КАРТЕЗИАНЦЕВ КАК ПАМЯТНИКА АРХИТЕКТУРЫ

В первой половине XVII века местечко Береза перешло во владение рода Сапег, с чего и началось строительство монастыря. В 1646 году Льву Сапеге пришло письмо из гданьских Картузов, в котором монахи изложили просьбу поселиться на землях Сапег и заложить собственный монастырь. Орден картезианцев, один из самых строгих в мире, возник в 1084 году во Франции. Устав этого ордена считается одним из самых жестких среди всех других католических: монахи несли обеты одиночества и молчания, ограничивали себя в еде, молитвы и покаяния постоянно сменялись обязательным физическим трудом.

Казимир Лев Сапега был образованным, однако набожным человеком. Он финансировал много костелов и монастырей. Ознакомившись с уставом картезианцев, он обратился к Папе за разрешением на строительство монастыря. Разрешение было получено. Монахам, что приехали к Сапеге, было предоставлено право выбрать место для будущего монастыря. Береза привлекла их своей скрытностью и обособленностью, необходимыми для монашеской жизни. Когда в местечке поселились монахи, Береза была передана в собственность монастыря и получила имя Картуз-Береза или Береза-Картузская.

Для строительства монастыря пригласили архитектора из Италии, предположительно это был Джованни Баттиста Джизлени. Угловой камень костела был торжественно заложен в 1648 году. Строительству помешали начало казацкой войны и смерть польского короля Владислава IV. Лишь 3 января 1650 года в Варшаве подписан акт основания монастыря картезианского монашеского ордена [1]. Также был утвержден Привилей для монастыря. В его собственность были переданы Береза с окрестными землями и целый ряд других населенных пунктов.

Казимир Лев Сапега пожертвовал на строительство 10 тысяч червонных злотых. Это было одно из самых внушительных пожертвований. На выполнение всего проекта было потрачено 300 тысяч червонцев. В переводе на современные деньги это порядка 20 миллионов долларов. Работы длились почти 40 лет. Строительство монастыря было закончено к 1689 году. Монастырский комплекс включал в себя здание костела, монашеские кельи, трапезную, библиотеку, госпиталь, аптеку и хозяйственные постройки. В середине двора, примыкая к апсиде костела, находилась высокая колокольня с толстыми стенами и множеством ярусов для размещения пушечных орудий [1]. К монастырю прилегал сад. Комплекс был обнесен каменной стеной, главным входом в комплекс служила массивная брама с бойницами (рисунок 1).



Рисунок 1 – Картезианский монастырь в городе Береза, 1689 г.

Сам магнат Сапега не дожид до момента открытия. Он умер в начале 1656 года во время эпидемии чумы. Его прах был перезахоронен в стене костела у большого алтаря. В дальнейшем в склепе костела было захоронено еще 14 членов рода Сапег.

Монастырь в Березе был единственным картезианским на территории ВКЛ. У Березовского монастыря было собственное производство черепицы, пивоварня, несколько мельниц, оранжерея, библиотека и виноградники. Чтобы держать все это в порядке, в монастыре трудились почти 2000 крепостных крестьян. Однако богатому монастырю суждено было прийти в упадок. В 1706 году монастырь подвергся осаде, после чего взят штурмом, подожжен и разграблен войсками шведского короля Карла XII. Двумя годами позже шведские войска еще раз разграбили город, что привело к практически полному его опустошению. Ущерб был нанесен городу и русскими войсками под командованием Александра Суворова в 1772 г., в ходе первого раздела Польши [1].

После третьего раздела Речи Посполитой город, а вместе с ним и монастырь, перешел к Российской империи, численность монахов уменьшилась вдвое. Позже монахов обвинили в поддержке восстания 1830-1831 годов, монастырь закрыли, библиотеку и все вещи раздали другим монастырям, а часть построек предписали разобрать (рисунок 2).

Через пару лет после восстания 1863 года в Березе появилось несколько полков русской армии. Солдатам было негде остановиться, было принято решение о постройке казарм. В 1866 году монастырский комплекс был частично разрушен, а кирпичи были использованы для строительства «красных казарм» и православной церкви в Березе [1]. Летом 1868 года были разрушены костел, кельи и административные здания. В 50-70-е годы XX века была разобрана часть стен с юго-восточной и восточной стороны (рисунок 3).



Рисунок 2 – Руины Картезианского монастыря



Рисунок 3 – «Красные казармы» после реставрации

До разрушения костела над его дверьми висела мраморная доска с надписью на латинском. Надпись назвали проклятием Сапеги, адресовано оно было тем, кто осмелится разрушить храм или костел. И проклятие словно в самом деле сбылось: в 1934 году в казармах, что были построены из монастырского кирпича, был открыт концлагерь «Береза-Картузская», в 1939 году вместо польского появился концлагерь советский, а в годы войны – фашистский. В годы войны оккупанты превратили территорию монастыря в одно из мест массовых расстрелов советских граждан. Всего здесь уничтожено более 4,5 тысяч человек. После войны в монастыре был оборудован гараж местной военной части, что нанесло и без того пострадавшему комплексу немалый урон.

Из огромного комплекса сохранились лишь брама, башня-звонница при костеле, корпус госпиталя и часть стены с одной из угловых башен, но даже это впечатляет своими масштабами. В 1990-е годы монастырь внесли в список историко-архитектурных ценностей Беларуси. Были проведены работы по благоустройству и планировке дороги, оборудована временная стоянка транспорта, выделено отапливаемое помещение для рабочих. В 2014 году была отреставрирована брама. Остальные сохранившиеся части остались в разрушенном состоянии (рисунок 4).



Рисунок 4 – Башня костела святого Иосифа

Процесс неумолимого разрушения монастыря картезианцев продолжается до сих пор. Когда-то святое, избранное для большой аскезы место, сейчас находится в руинах. На данный момент никаких работ по реставрации не ведется. Однако все же есть надежда, что когда-нибудь этот памятник истории и культуры будет восстановлен, и люди смогут увидеть в полной мере красоту и величие картезианского монастыря, увидеть часть неотъемлемой истории города Березы и нашей страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Береза (город) [Электронный ресурс]. – Википедия. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Берёза_\(город\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Берёза_(город)).

УДК 543.221

Н. А. АПОСТОЛ

*Беларусь, Минск, БГУ

ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ МОНУМЕНТАЛЬНОЙ ЖИВОПИСИ

Сохранение и приумножение культурных ценностей — один из основных принципов государственной культурной политики, декларируемой законодательством Республики Беларусь. Воплощать его в жизнь призваны реставраторы, специалисты по консервации произведений искусства и архитектуры.

Историко-культурный объект требует к себе от специалиста-реставратора внимательного отношения. Недостаточно иметь необходимые инструменты, материалы, терпение, аккуратность, но и необходимо обладать профильными знаниями, без которых сложный процесс реставрации превратится в ремонт.

Изучение произведений живописи с целью их атрибуции и экспертизы сегодня немислимо без привлечения лабораторных данных о материалах, используемых в процессе создания объекта. Технологическая экспертиза особенно актуальна в связи с появлением на художественном рынке многочисленных неподлинных произведений живописи различных художественных школ и эпох. А один из важнейших моментов в ходе такого исследования – идентификация пигментов и наполнителей грунтов, поскольку именно их состав в подавляющем большинстве случаев позволяет судить о времени и месте создания конкретного произведения живописи.

Нами обобщены и систематизированы сведения о важнейших представителях пигментов клеемеловой настенной живописи, основных методиках их анализа, а именно, пигментном составе красочного слоя Минского бернардинского монастыря по ул. Кирилла и Мефодия, 6.

В работе нами был использован микрохимический анализ. Данный метод широко используется в реставрационных и музейных лабораториях. Это объясняется возможностью исследования незначительного количества вещества, быстротой выполнения анализа, отсутствием наличия сложного оборудования, простотой техники исполнения. Ввиду того, что аналитику, работающему с образцами живописи, в большинстве случаев приходится иметь дело с очень малыми пробами, представляющими собой многокомпонентные смеси, прежде чем приступить к микрохимическому анализу, мы провели исследование микропроб и термический анализ, что позволило сделать предварительные выводы о составе пробы [1–4].

Анализируемые вещества испытывали на растворимость в растворах минеральных кислот, щелочей, в органических растворителях. За процессом растворения наблюдали под микроскопом, делая соответствующие выводы (растворяется или не растворяется вещество в данном растворителе, сопровождается или не сопровождается растворение выделением пузырьков газа, изменяется ли окраска раствора и т. д.). Если вещество труднорастворимо, его растворяли при нагревании. Нерастворимые соединения переводили в раствор сплавлением с содой, со смесью соды с селитрой, с пероксидом натрия или бурой и т. п.

После того как сделали предварительные испытания, производили обнаружение катионов или анионов. Чаще всего применяли дробный метод.

Применяли характерные реакции, обладающие достаточной чувствительностью и избирательностью действия, позволяющие обнаружить искомый ион в присутствии всех остальных. Однако в ряде случаев приходилось прибегать к приемам, устраняющим мешающее влияние сопутствующих ионов. Чтобы повысить достоверность получаемых результатов, использовали несколько дробных реакций.

Для определения пигментов, входящих в состав красочного слоя, использовали методы качественного химического анализа «сухим» и «мокрым» путем, микрорентгенофлуоресцентные.

Следует помнить, что качественный микрохимический анализ пигментов позволяет определять лишь ионный состав исследуемого соединения. Однако в

живописи часто используют одинаковые по цвету пигменты, в состав которых входят одни и те же ионы, но кристаллические структуры этих пигментов различны. Отличить такие пигменты друг от друга с помощью микрохимического анализа невозможно. Эти вещества можно идентифицировать только с помощью методов структурного анализа — ИК-спектроскопии или рентгенофазового анализа [5–6].

Для исследования пигментов были использованы следующие реактивы и оборудование: соляная кислота (HCl), 1:2; серная кислота (H₂SO₄), 2 N раствор; едкий натр (NaOH), 10 %-ный раствор; ализарин S, 0,2 %-ный раствор в воде; аммиак (NH₄OH), 1 N раствор; уксусная кислота (CH₃COOH), 1 %-ный раствор; роданид калия, 10 %-ный водный раствор; азотная кислота (HNO₃), 1:2; азотная кислота (HNO₃), 1 N раствор; азотнокислое серебро (AgNO₃), 1 %-ный раствор; персульфат аммония ((NH₄)₂S₂O₈ + AgNO₃), твердый; феррицианид калия (K₃[Fe(CN)₆]), 10 %-ный свежеприготовленный раствор; микроскоп Carl Zeiss Stemi 2000C; муфельная печь;

Мы провели также анализ связующих. Микрохимические реакции позволяли различать отдельные классы связующих, а в некоторых случаях определить то или иное конкретное вещество. Вместе с тем микрохимический анализ в комплексе лабораторного исследования живописи рассматривался лишь как метод предварительного изучения, позволяющий правильно построить дальнейший ход эксперимента с привлечением более совершенных методов исследования.

В литературе описано много реакций, позволяющих идентифицировать разные классы биоорганических соединений. Однако большинство реакций дают положительные результаты только с чистыми соединениями (белками, аминокислотами, углеводами и т. д.) или свежими (живыми) материалами. Присутствие же в пробе неорганических компонентов осложняет применение ряда методик.

Микрохимические реакции проводили в фарфоровых тиглях или на фарфоровых черепках. Хранили реактивы, применяемые для микрохимического определения связующих, в темном месте или пользовались свежеприготовленными. Но в любом случае перед проведением исследования проверяли реактивы на образцах чистого связующего, а также проводили контрольный опыт с чистым растворителем, чтобы убедиться в том, что сами реактивы не дают неспецифических реакций при отсутствии в пробе исследуемого вещества.

Вещества, применявшиеся в прошлом в качестве связующих, относятся к разным классам природных органических соединений: белкам, углеводам и липидам. В белковые связующие входят желатин, казеин молока, белок и белковая часть желтка куриного яйца, клейковина пшеничной муки. Углеводные связующие — это крахмал и камеди, а липидные — высыхающие растительные масла (льняное, ореховое, маковое и др.), воск и желток яйца.

При исследовании белковых связующих мы проводили реакции, характерные для белков. Это биуретовая реакция, реакция с нингидрином, реакция с реактивом Гернгросса-Фосса-Гернфельда — специфическая реакция на тирозин,

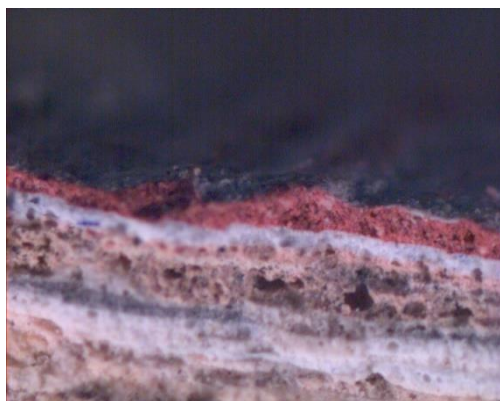
реакция на присутствие оксипролина (используется для определения желатина). Для определения казеина применяется реакция на присутствие триптофана.

Для определения углеводных связующих мы применяли специфическую реакцию на крахмал и декстрины – реакцию с реактивом Люголя. Для определения липидов (высыхающих растительных масел и желтка яйца) мы проводили реакцию омыления, используя 2,5 н NaOH в 30 %-ном этаноле. При анализе связующих с помощью микрохимических реакций исследуемый образец делили на несколько проб. В каждой из проб проводили реакцию, характерную для белков, липидов, углеводов.

При анализе техники живописи и выборе реставрационных методик часто встает вопрос не только о наличии того или иного связующего, но и об их пространственном распределении. В этом случае идентификацию производят гистохимическими красителями.

Один из методов определения вида связующего материала и оценки его распределения — избирательная окраска связующих в микропробах и микрошлифах. Для изготовления микрошлифов лучше всего использовать пластмассы, которые быстро затвердевают, поэтому удобны в работе и не окрашиваются гистохимическими красителями. Данная работа нами не проводилась, так как в ней не было необходимости [7].

Для исследования было представлено 8 образцов штукатурки, содержащих клеемеловую живопись. Они были изучены под микроскопом. Исследование красочных слоев происходило по методике анализа пигментов живописи, предложенной Р. И. Каганович [8]. Все образцы были подвержены термической обработке. Также производилось исследование связующего. Пример исследования образцов показан на рисунке 1.



До обжига



После обжига

Рисунок 1 – Исследуемый образец 1 штукатурки до и после обжига

Исследуемый образец содержит 8 красочных слоев: серый, белый, светло-бежевый, серый, бежевый, белый, кирпично-красный, темно-зеленый – от основы. После разделения анализировался каждый красочный слой.

Основа – штукатурный раствор светлого серовато-кремового цвета с вкраплениями различных оттенков. После проведенных исследований предполагаем, что используется известковый состав с добавкой выравнивающего. Также

определили добавки клея (животного происхождения). В качестве наполнителя использовался кварцевый песок.

В качестве красящих веществ была использована смесь пигментов. После проведенных реакций было установлено, что это мел (CaCO_3), древесный уголь (С), ультрамарин ($3\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Na}_2\text{S}$), охра ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ + кремнезем + глинозем). Пигменты присутствовали по отдельности или в смеси.

Аналогично были обработаны термически и проанализированы остальные образцы.

Заключение. При анализе восьми образцов штукатурки с клеемеловой живописью нами установлено, что в качестве белых пигментов применялся мел; в качестве зеленых – органический зеленый, хромовая зеленая, зеленая земля; в качестве желтых – охра; в качестве синих пигментов – ультрамарин, органический синий; в качестве красных – красная охра, киноварь; в качестве коричневых – умбра. Причем, яркость получаемого красящего слоя зависит от количества применяемого разбеливающего пигмента. В качестве связующих материалов использовались составы с добавлением полимерного связующего (масло) и клееизвестковые составы с добавлением соответствующих пигментов.

Из полученных результатов следует, что используемые пигменты и техника их применения полностью соответствуют традициям покраски помещений в монастырях XIV-XX вв. По изменению цвета красочных слоев можно проследить за изменением моды на декор внутренних помещений. Полученные данные можно использовать в ходе реставрационных работ для выбора цвета покраски комнат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Желтинская, З. М. Химический качественный анализ минеральных пигментов, используемых в масляной, темперной и фресковой живописи (методика) / З. М. Желтинская // Сообщения ВЦНИЛКР. – 87, № 17–18. – С.37–72.
2. Гренберг Ю. И. Очерки истории технико-технологических исследований живописи. 3. От химического анализа до физико-химического исследования / Ю. И. Гренберг // Сообщения ВЦНИЛКР. [Вып.] 27. — М., 1971. — С. 43–50.
3. Гренберг Ю. И. Аналитические методы и их возможности при технико-технологическом изучении произведений живописи / Ю. И. Гренберг // Сообщения ВЦНИЛКР. [Вып.] 24–25. — М., 1971. — С. 2.
4. Гренберг Ю. И. Технологическое исследование настенной живописи как реставрационная проблема / Ю. И. Гренберг // Художественное наследие: хранение, исследование, реставрация: Сб. статей. [Вып.] 6 (36). — М., 1978. — С. 6–27.
5. Беленький, Е. Ф. Химия и технология пигментов / Е. Ф. Беленький, И. В. Рискин. – Л. : Химия, 1974. – с. 54
6. Федосеева, Т. С. Материалы для реставрации живописи и предметов прикладного искусства / Т. С. Федосеева. – М. : РИО ГОСНИИР, 1999. – 120 с.
7. Алексеев-Алюрви, Ю. В. Красочное сырьё и краски, используемые в живописи. (Анализ и описание природного минерального и органического сырья, рецепты приготовления красок)/ Ю. В. Алексеев-Алюрви. –М. : Издание автора, 2000. – 297 с.
8. Каганович, Р. И. Методика анализа пигментов в живописи. / Р. И. Каганович // Сообщения ВЦНИЛКР. – 1965. – № 14. – С.34–69.

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА И ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕСТАВРАЦИИ ОБЪЕКТОВ С СОХРАНЕНИЕМ ДОСТОВЕРНОГО ИСТОРИЧЕСКОГО ОБЛИКА

Сохранение исторических памятников и объектов является важной задачей во всем мире. Изменение климатических условий и загрязнение окружающей среды могут привести к изменениям структуры материалов, из которых были созданы объекты историко-культурного наследия, ускоряя процесс их разрушения. В связи с этим возрастает риск повреждения памятников архитектуры. Неграмотный подход к реставрации при попытке улучшить состояние памятников также может нанести серьезный ущерб. На сегодняшний день видно, какие потери нанесла послевоенная реставрация. Она проводилась в короткие сроки без задачи приблизить памятники и объекты к их первоначальному состоянию.

Современный подход к реставрации – это прежде всего бережное отношение к памятникам. Прежде чем приступить к реставрационным работам, необходимо провести тщательное обследование объекта с учетом всех имеющихся исторических источников. На основе историко-культурной экспертизы формируются выводы, объясняющие значимость объекта, а также требования к технологиям и материалам. На сегодняшний день существует множество новых материалов и технологий, которые применяются при ведении реставрационных работ. Примерами являются: метод холодного газодинамического напыления; метод патинирования путем последовательного нанесения на поверхность минеральных пленок; атмосферостойкий метод гальванического золочения элементов экстерьера. Кроме этого, подробно рассмотрена технология лазерной очистки каменных и металлических поверхностей, которая постепенно начинает применяться к стеклу, керамике, произведениям живописи, включая иконы и фрески. Разработан метод сканирующей лазерной виброметрии при выявлении скрытых дефектов и механических напряжений внутри памятника искусства. Это лишь некоторые из существующих на сегодняшний день инновационных технологий, которые могут быть применены в реставрации [1, 5].

Отдельного внимания заслуживает внедрение трехмерного моделирования, которое способно заменить привычные архитектурные обмеры. 3D-моделирование открывает множество возможностей реставраторам и строителям, в том числе обеспечивает чрезвычайно точную формовку элементов любых размеров и форм, позволяет копировать и масштабировать любой памятник, кроме того, 3D-модели легко хранить для последующей реставрации, и можно составлять картограммы памятников с указанием всех дефектов, положения крепежей и прочей полезной информацией. Возможно, уже в недалеком будущем 3D-технологии позволят создать своеобразную библиотеку компьютерных копий таких произведений, а это даст специалистам новые возможности

изучения и сохранения исторического наследия. Основой инновационных материалов и технологий в реставрации всегда служит опыт работы специалистов [2, 5]. Выбор технологических решений, применяющихся в реставрации, напрямую зависит от результатов мониторинга и комплексного исследования объектов культурного наследия, подчеркивают эксперты. При этом только правильно подобранные технологии позволяют выполнить качественную реставрацию и максимально сохранить исторические особенности памятника [3–5].

Общие принципы выбора реставрационных материалов должны быть основаны на международном опыте реставрационной практики, на постулатах, указанных в Международной хартии по консервации и реставрации исторических памятников и достопримечательных мест (Венеция, 1964 г.). Также должны быть учтены экологические проблемы окружающей среды, законодательные акты, государственные законы, постановления и другие ведомственные нормативные документы. Выбор и применение материалов на реставрируемых объектах должны базироваться на теоретических положениях, определяющих значимость сохранения культурного наследия, и основных принципах реставрации. При проведении любого вида работ на памятнике важно сохранить не только его внешний облик, но и материал, из которого памятник изготовлен. Замена материала приводит к утрате технологических особенностей создания данного объекта, характеризующих подлинность и индивидуальность техники и технологии исполнения.

Выбор материалов осложняется проблемой истощения ресурсов и, в частности, качественных глин для изготовления плинфы и глиняного замка, качественного известняка и т. п. для реставрационных работ. Это приводит к применению современных (легкодоступных) материалов и дальнейшему возникновению конфликта между старыми и новыми материалами из-за недоучета разницы в их микроструктуре и новых экологических факторов среды, в которой находятся памятники.

Для решения ресурсной проблемы в реставрации следует максимально применять уже использованный ранее старый материал, прошедший качественную оценку и, как правило, остающийся при сносе старых зданий и сооружений, при перекладке каменных стен и т. п. [4, 8].

В практике производства реставрационных и ремонтных работ часто используют цементы для заделки выбоин и других дефектов кладки кирпича вместо известкового и цементно-песчаных растворов, применявшихся в прошлом зодчими [6, 8]. Часто это является причиной разрушения кладки из-за разности коэффициентов теплового расширения этих материалов, а также их несоответствия по влагонепроницаемости и влагонасыщению.

Антропогенный фактор ошибок реставраторов в выборе материалов часто проявляется из-за недоучета эксплуатационных свойств и использования материалов не по назначению.

Очевидно, что для обеспечения сохранности памятников в условиях города необходимо определить принципиально новые подходы к выбору не только строительных материалов для восстановления утраченных элементов и деталей

памятника архитектуры, но и специальных химических материалов, и особенно составов для антикоррозионной обработки загрязненных и поврежденных поверхностей памятников с целью обеспечения их совместимости с новым строительным материалом, защиты от окружающей среды и успешной разработки системы профилактических мероприятий, учитывающих существующие сегодня условия эксплуатации памятников. Поэтому выбор строительных материалов для реставрации, консервации и ремонтно-восстановительных работ должен осуществляться с учетом их химических характеристик и прогнозов о последствиях реставрационного вмешательства.

Выбору материалов должен предшествовать этап материаловедческого исследования объекта реставрации с выявлением не только состава материала и применяемых технологий, но и единовременности или разновременности возведения различных частей памятника, возможности целенаправленного воздействия на частично разрушенные или изменившиеся материалы, из которых памятник создан. На основании исследований материалов и технологического состояния памятника разрабатывается план реставрационных работ.

Конечно, предпочтителен подход, при котором используется как можно больше подлинного материала без снижения качества и функциональности конструкций. В большинстве случаев – это процесс санации и ремонта, а не полная замена поврежденных материалов, так как главная ценность объектов культурного наследия – их подлинность [4, 8].

Показателями к предпочтительному выбору материалов в реставрации становятся также долговечность и возможность их повторного использования. [8]. Имея 3D-модель отдельного элемента, который нужно восстановить, можно автоматизировать сам процесс изготовления. Например, резку камня — как в бельгийской Церкви Богоматери Лакен, где требовалось воссоздать большое количество остроконечных башенок в неоготическом стиле. Готовые элементы все равно дорабатываются вручную для большей аутентичности. Для восстановления элементов из металла или керамики используются аддитивные технологии. Речь не о том, чтобы печатать бронзовые детали на 3D-принтере – это и дорого, и требует больших трудозатрат на постобработку. Зато с изготовлением форм для отливки принтер справляется прекрасно. К вопросу материалов реставраторы подходят еще более трепетно, чем к технологиям строительства. Новый камень для замены разрушенного в идеале возьмут в том же месте, где добывали камень для постройки здания. Если это невозможно — подберут максимально близкий по характеристикам.

По словам экспертов, хотя современные инструменты и технологии позволяют ускорить исследования и сделать их точнее, проектирование и производство работ по-прежнему требует значительного времени, особенно если уже по ходу реставрации появляются ранее не выявленные особенности памятника. Так что инновации повышают качество реставрации, но не сильно влияют на ее скорость [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова, Н. В. Деформационно-прочностные свойства твердых высоконаполненных полиакрилатных композиций-масс для реставрации памятников из камня. *Механика композиционных материалов и конструкций*. / Н. В. Волкова [и др.] – М. : 2004. Т. 10. № 2. С. 231–239.
2. Юдина, А. Ф. Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений: учеб. пособие. 4-е изд., стер. / А. Ф. Юдина. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 320 с.
3. Князева, В. П. Экология. Основы реставрации / В. П. Князева. — М. : Архитектура-С, 2005. — 400 с.
4. Шанаев, С. Я. Старые технологии и рецепты отделочных работ / С. Я. Шанаев, А. В. Тихомиров. — М. : Спецпроектреставрация, 1993. — 39 с.
5. Николаев, С. Ф. Проблемы внедрения инноваций в реставрации объектов культурного наследия / С. Ф. Николаев. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 14 (304). — С. 268–270.
6. Черняк, В. З. Уроки старых мастеров / В. З. Черняк. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1989. – 238 с.
7. Летюхина, М. Совсем как старенький: как технологии меняют работу реставраторов [Электронный ресурс] / М. Летюхина // РБК. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/6242b6579a794748828ce2ff>. – Дата доступа: 22.09.2023.
8. Куртуков, К. А. Об особенностях выбора строительных материалов для реставрации объектов историко-культурного наследия / К. А. Куртуков // Вестник ТГАСУ. – 2012. – № 2. – С. 66–69.

УДК 620.193.197

БАСОВ С. В., ТУР Э. А., АНТОНЮК Е. К.

*Беларусь, Брест, БрГТУ

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦИЙ ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Известно, что убытки от всех видов коррозионного разрушения металлов и сплавов, а также затраты на антикоррозионную защиту в большинстве развитых стран составляют около 5 % от национального дохода. Помимо прямых и косвенных потерь, вызванных разрушением металлических конструкций, коррозия приводит к загрязнению окружающей среды ионами различных металлов, что может привести к негативным экологическим последствиям [1, 2].

При проведении ремонтных, реставрационных и иных работ на исторических объектах, специалисты сталкиваются с задачей по сохранению аутентичных металлических конструкций или их элементов, декоративных фрагментов интерьеров и фасадов различного химического состава, вида и назначения.

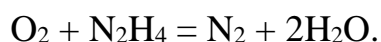
Применяемые в настоящее время методы антикоррозионной защиты включают несколько больших групп: легирование металлов, нанесение защитных покрытий, электрохимическая защита, изменение свойств коррозионной среды, рациональное конструирование металлических изделий.

Наличие в металлических элементах конструкций исторических объектов повреждений и дефектов различного происхождения является важной причиной научно обоснованного подхода к материалам и методам их ремонта и реставрации.

В ходе таких работ, после обнаружения поврежденных коррозией объектов, в первую очередь проводят их легкую механическую очистку с помощью мягкой щетки и проточной воды для удаления продуктов коррозии. После очистки поверхность сушат и обрабатывают необходимым консервирующим средством. Необходимую степень очистки определяют визуальным исследованием с помощью лупы или микроскопа [1, 5].

В некоторых простых случаях такая обработка бывает вполне достаточной (например, при незначительных коррозионных повреждениях или при обнаружении находок из благородных металлов) и, следовательно, отсутствует необходимость в других методах очистки и консервации [7–10]. Однако, как правило, почти всегда, требуются дополнительные химические или электрохимические антикоррозионные и консервирующие мероприятия.

Одним из эффективных методов защиты от коррозии металлов является изменение свойств коррозионной среды, которое направлено на снижение концентрации веществ, способствующих коррозии. Например, для этого в нейтральных средах, где коррозия протекает с участием кислорода, его удаляют деаэрацией (кипячение, барботаж инертного газа) или восстановлением с помощью гидразина (N_2H_4), сульфитов и некоторых других веществ:



Широкое распространение на практике получило изменение свойств коррозионной среды с помощью ингибиторов коррозии. Ингибиторами или замедлителями коррозии называют вещества, присутствие которых в незначительных концентрациях (не более $0,1 \text{ г/дм}^3$) в агрессивной по отношению к металлам среде значительно уменьшает скорость коррозионных процессов.

Применение ингибиторов коррозии при проведении ремонтно-восстановительных работ на аутентичных металлических элементах конструкций исторических объектов должно учитывать ряд особенностей.

По своей природе ингибиторы коррозии бывают ионными (катионного или анионного типов) или молекулярными соединениями.

Ингибиторы могут адсорбироваться на корродирующей металлической поверхности электростатически (за счет кулоновских сил), специфически (адсорбция поверхностно-активных ионов и молекул) или химически (хемосорбция). Также возможна адсорбция вследствие одновременного сочетания разных сил [13].

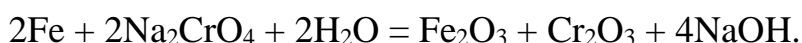
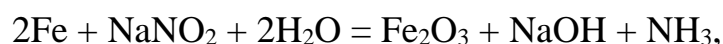
По механизму тормозящего действия на электрохимический процесс коррозии ингибиторы делят на анодные, катодные, экранирующие (пленкообразователи) и смешанные.

Адсорбируясь на поверхности корродирующего металла, ингибиторы замедляют протекание процессов анодного окисления или катодного восстановления электрохимической коррозии либо, образуя экранирующую пленку, изо-

лируют металл от электролита окружающей среды или имеют смешанный характер замедляющего действия.

По химическому составу различают органические и неорганические ингибиторы коррозии. Присутствие в органических ингибиторах полярных атомов N и S, которые имеют электроны, способные образовывать ковалентную связь с металлом, способствует их адсорбции на защищаемой металлической поверхности [13].

Анодные ингибиторы тормозят скорость анодного растворения металла и вызывают его пассивацию. Среди анодных ингибиторов наибольшее распространение получили нитрит натрия (NaNO_2), хромат натрия (Na_2CrO_4) и пероксид водорода (H_2O_2), которые окисляют поверхность металлов с образованием прочной оксидной пленки:

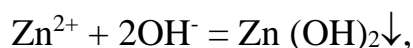


Следует отметить, что при недостаточной концентрации анодных ингибиторов для наступления полной пассивации металла (особенно в присутствии активных депассивирующих ионов, например, ионов Cl^-) их применение становится опасным, так как они могут ускорить общую или местную коррозию, действуя как катодные деполяризаторы. Это необходимо учитывать при работе с аутентичными металлическими предметами и элементами конструкций исторических объектов.

Катодные ингибиторы замедляют скорость катодного процесса или уменьшают площадь катодных участков. Они повышают перенапряжение катодного процесса при их адсорбции на поверхности корродирующего металла.

Важными катодными ингибиторами являются диэтиламин ($(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$), уротропин ($\text{N}_4(\text{CH}_2)_4$), формальдегид (CH_2O), пиридин ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$), соли и оксиды мышьяка и висмута (AsCl_3 , As_2O_3 , $\text{Bi}(\text{SO}_4)_3$), желатин, агар-агар, декстрин и др. Катодные ингибиторы безопасны, так как при недостаточной концентрации они не вызывают усиления коррозии.

В нейтральных средах эффективными ингибиторами являются ионы металлов, способные давать малорастворимые осадки:



Труднорастворимые соединения образуются в первую очередь на анодных или катодных участках соответственно.

Экранирующие ингибиторы, адсорбируясь на металле, образуют хемосорбционный слой или защитную пленку нерастворимых продуктов. Взаимодействуя с первичными анодными продуктами коррозии – ионами окисляющегося металла образуют соответственно гидроксиды, фосфаты, бензоаты, силикаты и др. либо с первичными катодными продуктами – гидроксильными ионами при кислородной деполяризации [4, 5, 13].

Хемосорбционные слои или экранирующие пленки в большинстве случаев тормозят протекание анодного и катодного процессов примерно в одинаковой степени.

Следует учитывать, что добавление анодных пленкообразователей в недостаточном количестве может привести к более глубокой местной коррозии вследствие увеличения отношения площади катодных и анодных участков.

Примером смешанных ингибиторов электрохимической коррозии металлов являются вещества, тормозящие протекание обоих электродных процессов – анодного и катодного (например, катапин – катионное поверхностно-активное вещество, представляющее из себя смесь алкилбензилпиридиний хлоридов или полибензилпиридиний хлоридов).

При консервации аутентичных металлических элементов конструкций, находящихся в бетоне (или выступающих из него), следует учитывать, что в бетонах практически всегда присутствуют растворимые хлориды (главным образом в виде CaCl_2). При наличии влаги в окружающей конструкцию среде хлорид-ионы могут вызывать сильную коррозию. Поэтому при ремонтно-восстановительных или реставрационных работах, с целью консервации аутентичных металлических конструкций, в состав бетонов следует вводить ингибиторы (нитриты натрия или кальция, бензоат натрия или др.). Рациональную концентрацию ингибитора определяют на основании изучения зависимостей скорости коррозии защищаемого металла в данном электролите окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никитин, Н. К. Химия в реставрации: справ. пособие / Н. К. Никитин, Е. П. Мельникова. – Л. : Химия, 1990. – 304 с.
2. Тодт, Ф. Коррозия и защита от коррозии. Коррозия металлов и сплавов. Методы защиты от коррозии / Ф. Тодт. – Л. : Химия, 1966. – 287 с.
3. Улиг, Г. Г. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику / Г. Г. Улиг, Р. У. Ревин. – Л. : Химия, 1989. – 214 с.
4. Антропов, Л. И. Ингибиторы коррозии металлов / Л. И. Антропов [и др.]. – Киев : Наукова думка, 1981. – 325 с.
5. Walker, R. The Corrosion and Preservation of Iron Antiques / R. Walker, J. Chem. – Educ, 1982. – vol. 59. № 11, P. 943.
6. Беруштитс, Г. К. Коррозионная устойчивость металлов и металлических покрытий в атмосферных условиях / Г. К. Беруштитс, Г. Б. Кларк. – М. : Наука, 1971. – 336 с.
7. Skucas, V. Metalu Korozija. Paskaitu konspektai / V. Skucas. – Vilnius : Lietuvos Pilyis, 2007. – 88 p.
8. Басов, С. В. Химические методы очистки и консервации железных археологических артефактов / С. В. Басов, А. А. Башков, С. П. Гнатюк // Менделеевские чтения 2011 г: сб. науч. статей Межвузовской науч. метод. конф., Брест, 19 февраля 2011 г. / Брест. гос. ун.-т имени А. С. Пушкина; под. общ. ред. Н. С. Ступень. – Брест : БрГУ, 2011. – С. 7–13.
9. Басов, С. В. Методы удаления продуктов коррозии археологических артефактов из сплавов цветных металлов / С. В. Басов, А. А. Башков, С. П. Гнатюк // Сборник материалов Межвузовской научно-методической конференции по химии и химическому образованию «Менделеевские чтения 2012 г., 28 февраля 2012 г., УО «БрГУ им. А. С. Пушкина»; под. общ. ред. Н. С. Ступень. – Брест, 2012. – С. 9–12.

ПРИЧИНЫ ДЕГРАДАЦИИ ЛАНДШАФТА НА ТЕРРИТОРИИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ “ГОМЕЛЬСКИЙ ДВОРЦОВО-ПАРКОВЫЙ АНСАМБЛЬ”

Одной из уникальных историко-культурных ценностей Республики Беларусь, относящихся к высшей – нулевой категории ценности, является Гомельский дворцово-парковый ансамбль (кон. XVIII – нач. XIX вв.), внесенный в Государственный список историко-культурных ценностей под № 310Г000044 [1].

Во время Второй мировой войны парк сильно пострадал. Одна четверть северной части парка была вырублена и превращена в кладбище. Главная достопримечательность города – дворец Румянцевых – Паскевичей был разрушен, а большинство коллекций разграблено [2]. В конце войны, согласно записке, составленной научным сотрудником Гомельского областного краеведческого музея М. Н. Огай, из 4500 деревьев в парке сохранилось всего 700. При восстановлении парка количество деревьев было доведено до 8000, что почти в 2 раза больше, чем было в бывшем княжеском парке, а количество видов достигло 86 вместо 40. К сожалению, в результате такой односторонней направленности ведения садово-паркового хозяйства только в сторону увеличения количества растущих в нем деревьев, парк к настоящему времени потерял свой прежний живописный романтический облик и превратился в монотонный лесной массив, в котором затерялись не только архитектурные сооружения, но и многочисленные экзоты, собранные и выращенные энтузиастами.

Кроме того, на территории парка, имевшего статус городского парка культуры и отдыха, велись различные хозяйственные мероприятия, заасфальтированы практически все парковые дороги и площадки, имевшие прежде щебеночно-песчаное покрытие, так как последнее не выдерживало возросших рекреационных и эксплуатационных нагрузок от проезда автотранспорта. В результате такого обустройства и одностороннего подхода к формированию зеленых насаждений (только посадки) парк потерял исторический облик, прежние художественные особенности и комфортность условий для отдыха. Богатая коллекция экзотов, собранная в парке, затерялась в зарослях малоценных пород. Индивидуальные особенности деревьев разных пород сnivelировались, кроны приобрели одинаковую вытянутую форму. Ставший монотонным, его уже по существу не парковый, а лесной ландшафт воспринимается современным поколением жителей, как данность. Это привело ко многим проблемам, связанным с деградацией значительной территории земель парка, развитию водно-эрозийных процессов на крутосклонах. Очевидно, что решение этих проблем может быть только комплексным, а любые лесомелиоративные мероприятия невозможны без значительных рубок (пересадки практически невозможны) и удаления лишних деревьев и кустарников.

В связи с интенсификацией водно-эрозийных процессов на склонах парка

сотрудниками кафедры инженерной экологии и химии БрГТУ по договору с администрацией историко-культурного учреждения “Гомельский дворцово-парковый ансамбль” был проведен комплекс научно-исследовательских работ по выявлению основных причин деградации ландшафта.

Из агрохимических показателей почв нами определялись: содержание подвижных форм фосфора и калия (методом атомно-абсорбционной спектрометрии), процентное содержание гумуса, рН водной и солевой вытяжки [3] (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимические показатели почв крутосклонов

№ образца почвы	Показатели				
	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	гумус, %	рН водной вытяжки	рН солевой вытяжки
1	>400*	300	2,82	7,73	6,89
2	309	278	2,52	7,4	6,23
3	>400*	400	2,29	7,68	6,74
4	>400*	344	2,73	7,47	6,48
5	>400*	489	4,15	7,45	6,29
6	>400*	316	1,62	6,45	5,13
7	>400*	268	2,56	6,76	5,64
8	>400*	146	1,09	7,08	6,15

*Примечание – На момент определения прибор был откалиброван на максимальное значение 400 мг/кг

Первое, на что следует обратить внимание в данной таблице – крайне высокое содержание в исследуемых образцах подвижных форм калия, и особенно фосфора. Для сравнения, приведем шкалу группировки почв несельскохозяйственного назначения по обеспеченности P₂O₅ и K₂O [4] (таблица 2). Следовательно, почвы крутосклонов парка имеют явный переизбыток подвижного фосфора и калия, содержание которых во всех исследуемых образцах следует считать очень и, даже, чрезмерно высоким. Исключением является образец № 8, где содержание K₂O определяется как повышенное.

Агрохимические показатели почв крутосклонов указывают на несбалансированность содержания основных элементов питания и гумуса, что, на наш взгляд, напрямую связано с интенсивными процессами водной эрозии, происходящими на этих склонах. Низкое содержание гумуса, вымытого талыми и дождевыми водами, вызывает дефицит азота в почве. Растения, испытывая недостаток в последнем, не могут в полной мере усваивать фосфор. Отсюда избыточное накопление P₂O₅ в корнеобитаемом слое.

Таблица 2 – Группировка почв по обеспеченности P₂O₅ и K₂O

Группировка почв по степени обеспеченности	Содержание P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	Содержание K ₂ O, мг/кг почвы
Очень низкое	<25	<40
Низкое	26–50	41–80
Среднее	51–100	81–120
Повышенное	101–150	121–170
Высокое	151–250	171–250
Очень высокое	>250	>250

Далее, методом люксметрии были произведены замеры освещенности в разных точках дворцово-паркового ансамбля на склонах, обращенных в сторону р. Сож (таблица 3). В результате этих замеров выяснилось, что под пологом деревьев, растущих на склоне, освещенность существенно отличалась от таковой на открытой местности. Если на открытом участке склона освещенность составляла 16780 лк при сплошной облачности, то под пологом древесных пород, даже в самом освещенном месте, этот показатель достигал 7550 лк в верхней части и 4650 лк – в нижней части склона, что, соответственно, в 2,2–3,6 раза ниже освещенности на контрольной точке. В отдельных же местах под густым пологом растущих деревьев освещенность падала до уровня 1290–1860 лк, что уже в 9–13 раз меньше, чем на контроле.

Таблица 3 – Освещенность склонов дворцово-паркового ансамбля, обращенных в сторону р. Сож

№ п/п	Место измерения	Часть склона	Показания люксметра, (лк)
1	Контроль (без участия деревьев)		16780
2	У лестницы, ведущей к набережной	верх низ	7550 4650
3	Под дворцом (левая часть)	верх низ	2370 1290
4	Под дворцом (правая часть)	верх низ	1970 1860
5	Под филиалом музея	верх низ	3100 2900

Известно, что даже теневыносливые растения могут развиваться без серьезных нарушений физиологических процессов при освещенности не ниже 2500–3000 лк, а более светолюбивые – от 6000 лк. Нормой же для большинства растений в наших широтах принято считать освещенность в 8000–10000 лк [5]. Следовательно, при сложившихся обстоятельствах, даже в относительно «благополучных» местах под пологом растущих на склоне деревьев освещенность можно считать недостаточной для большинства растений. Развившиеся из самосева молодые древесные породы второго яруса (преимущественно акация белая, ильмы гладкий и шершавый) совместно с деревьями первой величины создают на склонах густую тень, что и явилось одной из основных причин исчезновения травянистых растений под пологом. Из-за отсутствия дернины оголившаяся почва, естественно, подвержена интенсивному разрушению в процессе водной эрозии, во время выпадения осадков и таяния снега. Мощные, но недостаточно густые корни древесных пород не в состоянии остановить этот процесс.

В результате, на основании проведенных комплексных исследований были сделаны следующие основные выводы:

1. В процессе послевоенного восстановления насаждений и последующих постоянных посадок и засорения территории самосевом произошло их чрезмерное загущение. Кроме того, на территории парка, имевшего статус городского парка культуры и отдыха, были установлены многочисленные сооружения агитационного, культурно-просветительского, развлекательного и другого

назначения, заасфальтированы практически все парковые дороги и площадки, имевшие прежде щебеночно-песчаное покрытие, так как последнее не выдерживало возросших рекреационных и эксплуатационных нагрузок от проезда автотранспорта.

В результате такого обустройства и одностороннего подхода к формированию зеленых насаждений (только посадки) парк потерял и исторический облик, и прежние художественные особенности, и комфортность условий для отдыха. Богатая коллекция экзотов, собранная в парке, затерялась в зарослях малоценных пород.

Утеряны все видовые точки, с которых прежде открывались виды на прекрасные пейзажи и архитектурные сооружения парка. Разросшиеся деревья не только закрыли своими кронами здания, но и разрушают корнями их фундаменты, так как растут прямо у стен.

Несмотря на большую плотность насаждений, парк просматривается насквозь даже летом, так как кроны деревьев высоко подняты и образуют одноярусный шатер, а кустарники, не имея доступа к лучам солнца, плохо развиваются или вообще гибнут. То же происходит и с газонами, причем на склонах отсутствие газонов под кронами деревьев и кустарников ведет к эрозии почв.

2. Эффективные лесомелиоративные и противозерозионные мероприятия на территории земель парка, в частности, на крутосклонах, требуют значительных рубок (пересадки практически невозможны) и удаления лишних деревьев и других малоценных насаждений.

3. Пространства парка, покрытые плотной древесно-кустарниковой растительностью, сильно затенены. Газонные травы здесь не могут нормально развиваться из-за недостатка света.

4. Физико-химические параметры почв крутосклонов указывают на несбалансированность содержания основных элементов питания и гумуса, что, на наш взгляд, напрямую связано с интенсивными процессами водной эрозии, происходящими на этих склонах. Низкое содержание гумуса, вымытого талыми и дождевыми водами, вызывает дефицит азота в почве. Растения, испытывая недостаток в последнем, не могут в полной мере усваивать фосфор. Отсюда избыточное накопление P_2O_5 в корнеобитаемом слое. Кроме того, режим хозяйственных мероприятий на территории парка не способствует восполнению потерь почвенного азота: минеральные азотные удобрения на склонах не вносятся, а едва ли не единственный источник накопления гумуса – опавшая листва и скошенные травы – тщательно удаляются обслуживающим персоналом.

5. На склонах парка отсутствуют ценные породы древесно-кустарниковой растительности, поскольку, в основном, заселение последних шло путем самосева таких видов, как ильмы гладкий и шершавый, акации, клен остролистный, липа обыкновенная [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь / склад. В. Я. Абламскі, І. М. Чарняўскі, Ю. А. Барысюк. – Мінск : БЕЛТА, 2009. – 684 с.
2. Кулагин, А. Н. Архитектура дворцово-усадебных ансамблей Белоруссии / А. Н. Кулагин. – Минск : Наука и техника, 1981. – 134 с.

3. Реестр методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении измерений в области охраны окружающей среды: в трех частях. Почвы и донные отложения; промышленные и бытовые отходы; природные ресурсы, сырье и продукция. – Минск : Бел НИЦ Экология, 2009. Ч. III – 168 с.

4. Блинцов, И. К. Практикум по почвоведению / И. К. Блинцов, К. Л. Забелло. – Минск : Высшая школа, 1979. – 208 с.

5. Требования растений к уровню освещенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://govsad.ru/trebovaniya-rastenij-k-urovnyu-osveshhenija.html>. – Дата доступа: 10.02.2016.

6. Босак, В. Н. Анализ состояния территорий крутосклонов Гомельского дворцово-паркового ансамбля, подверженных водно-эрозийным процессам В. Н. Босак [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2016. – № 2 : Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – С. 105–108.

УДК 930.2 (476.7)

А. А. ГЛАДЫЩУК*

*Беларусь, Брест, БрГТУ

ОПОЛЬ КНЯЗЯ МИХАЛА СЕРВАЦИЯ ВИШНЕВЕЦКОГО

А. Т. Федорук в монографии «Старинные усадьбы Берестейщины» об *Ополе* высказывается однозначно [1]: «Упоминается в **149** г. в связи с определением границ пуцц и установлением входов: “**Ополь** маеть границу свою входъ подль реки Ясолды, съножатъми, озеры, деревомъ бортнымъ, будованьемъ и вшелякими вольностями, атъ до млына Осовницкого его милости господарского”». Ссылка при этом сделана на монографию польского автора Ю. Цихановича [2].

В «Ревизии пуцць...» неожиданно нашелся документ более раннего упоминания *Опол* [3] я: «[не позже **1471**] “Дарственная запись князя Юрья Семеновича Дружиловицкой Свято Николаевской церкви на человека и десятину Дружиловичохъ». Попъ Дружиловскій Иванъ оказалъ привилей наданья церковного своего князя Юрья Семеновича, на паперы писаный, подъ кустодейною печатью. Мы князь Юрій Семеновичъ. Што есми выслужылъ на господары великомъ королю особое держанье у Пинскомъ повете Дружыловичы и къ тому двору люди, и съ тое выслуги своее прыдали есмо Великому Светому, Великому Николе Дружиловицкому человека из **Ополю**, на имя Игната и зъ братомъ и зъ данью и со всими дачками; а прыдали есмо со всего десятину у Дружиловичохъ; а у Достоеви землю полазную и съ пашнею, а у Мотоли тры ведре меду, а у Довечоровичохъ две ведре меду. А въ тое ненадобы никому уступовати се. А тому человеку ненадобе ни на одну службу нашу ити. Писанъ у Пинску. Августа 8 день”.

Князь Юрий Семенович, последний из рода Наримунтовичей, который мог быть сначала наместником великого князя в Пинске, после чего, скорее всего, и получил город в вотчину. Умер князь Юрий Семенович в 1471 году без наследников, после чего Пинск стал великокняжеским владением и был затем пожалован Марии Ивановне Гаштольд, вдове киевского князя Семена Олельковича.

Вышеприведенный документ существенно меняет дату первого письменного упоминания *Ополя*. Кстати, в документе фигурируют и *Мотоль*, и *Дружиловичи*, и *Достоево*, и *Довечеровичи (Дрогичин)*.

Теперь будет не лишним рассказать о том, как *Ополь* перешел к князю Михалу Сервацию Вишневецкому. Пинская княгиня Марья Семеновна наделила им в **1492** году своего слугу Фурса Ивановича. В **1521** году Опольский ключ включал в себя 12 дворов, принадлежащих разным владельцам. Потом основная часть Опольского ключа перешла во владения Михаила Копотя, дочь которого, Раина, вышла замуж за Ивана Полубинского. После этого имение переходило из одних рук в другие, на чем останавливаться не станем. Известен документ, из которого следует, что *Ополь* в **1677** году принадлежал уже князю Яну Каролу Дольскому [4]: *«Акт присяги, принесенной Яном Каролем Дольским, о количестве жителей в его имениях Збараж, Ополь, Телеханы, Лядском войт., в гор. Пинске и Белавичах для определения поголовного налога. (Имеется печать). 1677 г., пол., старобел»*.

Дочь князя Яна Кароля Катерина Дольская (1680–1725) сразу после смерти своего отца в 1695 году вышла замуж за князя Михала Сервация Вишневецкого (1680–1744). Таким образом, *имение Ополь* через некоторое время стало принадлежать Вишневецким. Скупые, но любопытные сведения находим о Вишневецких в *Ополе* у Юзефа Вольфа [5]: *«Со всеми тремя женами имел [Михал Серваций Вишневецкий] потомство... Алоиза родилась и умерла в Опале в 1703 г. Вторая [жена] Магдалена, княгиня Чарторыйская, дочь Юзефа, князя Чарторыйского, хоружего великого литовского и Тересы Денгофовны, обручилась в Подкамени 25 июля 1725 г., умерла в Опале 4 декабря 1728 г.»*

Это наводит на вполне определенную мысль, что князь Михал Серваций Вишневецкий ещё в начале XVIII века использовал *Ополь* как одну из своих резиденций. Напомним, что в 1709 году князь Михал Серваций, будучи великим гетманом литовским и маршалком ВКЛ попал в российский плен. Его отвезли в Глухов, но при содействии отцов иезуитов из плена сумел бежать, а потом вынужден был находиться за границей и только в 1716 году вернулся на родину.

Польский историк и библиотекарь Роман Афтаназы сообщает [6] (*перевод с польского, выд. авт.*): *«Больше всего в памяти очередных наследников Ополя отметился род Вишневецких. Согласно существующей традиции князь Михал Серваций имел намерение возвести там мурованный замок из камня и кирпича-пальчатки, который не известен ни по одному описанию. Останки замка в виде больших тесанных валунов, как и старые рельефные и красочные глазурованные кафели, находили на возвышении над чудесными сводчатыми подвалами до и после Первой мировой войны. Замок этот служил, наверное, одной из его летних резиденций. Сгорел, предположительно, в начале XIX в. Уцелел, однако, парк с необычными аллеями, высаженными в форме буквы “W”, которая, когда смотреть с противоположной стороны, давала букву “M”. В результате они создавали инициалы основателя резиденции. Может быть, и к древнему замковому комплексу принадлежал также мурованный шпихлер [свирон, клеть], который существовал до начала Второй мировой войны (рисунок 1).*

Парк и хозяйственные постройки окружали, наверное, ещё более ранние валы с четырьмя бастионами как наружными, так и четырьмя расположенными дальше, лежащими посередине каждой из сторон. Некоторые из них просуществовали до межвоенного времени, но не как валы, а хорошо угадываемые их остатки».



Рисунок 1 – Имение Вишневецких на топографической карте 1901 года

Как выглядел замок в Ополе, узнаем также из описания, оставленного Романом Афтаназии [6]: «Замок или палац Вишневецких был фасадом обращен на запад. По обеим его сторонам, южной и северной, до 1939 г. стояли две деревянные, с партером, официны на высоких каменных фундаментах, по своему внешнему виду, скорее всего, более поздние. После того, как замок сгорел, правая из них, расположенная с южной стороны, была переделана на жилой дом для владельцев, вначале Божецких, а позже Еленских и Залесских. Обе по крайним осям имели по короткому флигелю, выдвинутому заподлицо как спереди, так и сзади. Обе были накрыты гладкой, не очень высокой четырехскатной крышей, над флигелями двухскатной, обитой гонтом. Официну, которая была жилой, спереди украшали две пары высоких пристенных колон, поддерживающих карниз, расположенный по сторонам двойной ширины окон, с многоугольным замыканием обоих карнизов. Упомянутые окна имели форму прямоугольника, поделенную на шесть кварт. Перед главным входом со временем пристроили тамбур с двумя одиночными, установленными снаружи колоннами, подобными, как и для карниза, только немного более низкими. Между боковыми флигелями с тыльной стороны была пристроена обширная открытая балюстрада террасы. Стены жилой официны были ошалеваны досками, лакированными под серый цвет. Обрамления окон, карнизов, как и колонн, покрыты были белой краской».

Естественный вопрос: откуда Роман Афтаназии позаимствовал такие точные детали строений, которых давно уже нет? Отвечает на этот вопрос сам автор в ссылке мелким текстом [6]: *«Габриэли Залесской из Зеленских благодарен за все подробности, которые относятся к прошлому и описанию двора в Ополе»*. Важно, что мы читаем рассказ о прошлом имения Ополь со слов последней, наверное, свидетельницы. Жаль, не сохранились фотографии этих *официн*. Также выделенное в вышеприведенном тексте *«замок сгорел»*, наверное, не лишено правдивости. Оно дает основание в определенном предположении о существовании и второго замка князя Михала Сервация Вишневецкого на *Ясіолде*, который, как и первый в *Жабере*, не оставил после себя ни описаний, ни рисунков. Вообще, никакого зримого образа! Только место, которое по-новому теперь обустроено, но никуда от нас не ушло. История терпеливо ждет своего возвращения. Удивительно, но замки Вишневецкого на *Ясіолде* фактически никем толком не исследованы. Два призрака витают на просторах средней *Ясіолды*, никого близко не подпуская. Интересно?!

А вот что написал о замке в *Ополе* А. Т. Федорук [1]: *«Князь Михаил Серваций Вишневецкий, писатель и поэт, владетель замков Каролин в предместье Пинска и Жабер на Ясельде в имени Хомск, на склоне лет (после 1736), построил в Ополе летнюю резиденцию, которая именовалась замком, поскольку была окружена валами, а со стороны въезда – водоемами, составляющими передний план ансамбля. Она включала дворец и примыкающий к нему регулярный парк, липовые аллеи которого образовывали в плане с одной стороны букву “М”, с другой – букву “W”, инициалы владельца»*.

Откуда взял дату строительства замка в *Ополе* Анатолий Тарасович, уже не спросить. Ссылка на Р. Афтаназии не выручает, так как у Р. Афтаназии такой даты нет. Если вернуться к Ю. Вольфу, то *Ополь* служил резиденцией Вишневецким уже в 1703 году. Ну не мог же князь ютиться в халупе, значит, там, в *Ополе*, уже было что-то построено до Вишневецких. С 1709 года по 1716 князь находился, как известно, в вынужденном изгнании. В 1725 году в Любешове умирает первая жена князя Катерина, дочь князя Яна Кароля Дольского, и он вторично женится на Магдалене Чарторыйской, которая умерла в *Ополе* в 1728 году, заметим, 4 декабря. Именно в *Ополе*, вот что важно, и не летом, а зимой. Значит, можно смело предположить, что резиденция князя Вишневецкого появилась в *Ополе* значительно раньше 1736 года. Имела ли она в то время очертания замка, этого никто сегодня не скажет, как и не скажет никто ничего о начале строительства замка в 1736 году, когда князь Михал Серваций уже в 1735 году вновь приступил к исполнению важных государственных обязанностей: воеводы виленского и гетмана великого ВКЛ.

Предположительно, если *Ополь* стоял всегда на дороге к Мотолю, а далее к Пинску, то это укрепленное место, преобразованное князем Вишневецким в замок, могло давно нести в себе черты оборонительного характера. Правда, для этого требуется археология, других лекарств нет, чтобы убрать или подтвердить навязчивую мысль о давнем замке в *Ополе*.

Р. Афтаназии дальше объясняет [6] (перевод с польского): «Ополь в первой половине XVIII в. принадлежал князю Михалу Сервацию Вишневецкому (1680–1744), гетману великому литовскому, последнему потомку рода. Этот ключ, как и многие другие, получила следующей одна из дочерей князя Анна (ум. в 1732), которая в 1722 г. обручилась с Юзефом Огинским (1700–1736), троцким воеводою, объединив в одно целое богатство двух родов, собственное и мужа».

Тут возникают определённые недоразумения как по принадлежности Ополя, так и по датам, что заставляет вновь обратиться за разъяснением к Юзефу Вольфу [5] (перевод с польского): «Анна, родилась в Пинске 7 сентября 1700 г., выдана замуж за Юзефа Огинского, старосту горждовского (позже троцкий воевода), в Любешове в 1721 г... день свадьбы, назначенный первоначально на Св. Михаила 1721 г. был отложен на 15 февраля 1722 г. Родители гарантировали дочери доход 20 000 злотых, а муж в будущем супруге 40 000 злотых. Кроме этого, Вишневецкий обязывался уступить Огинским Заполье, Молодечно и Чемерин...»

Продолжим дальше читать Р. Афтаназии [6] (перевод с польского): «Следующим преемником стал сын Казимир Огинский (1730–1800), великий гетман литовский, женатый на Александре Чарторыйской. Однако они остались отягощенными очень большими долгами, возникшими из-за его огромных вложений на общественные цели, как, например, строительство канала, который через Ясіолду соединил воды Припяти и Щары, сакральные фондации, или фаянсовая фабрика в Телеханах, и вместе с этим затратный стиль жизни, и в конце концов вынуждены были распродавать имения.

В восьмидесятых или девяностых годах XVIII в. **Ополь** приобрёл Божецкий... Наверное, его внучка Тереса, дочь Кароля, около середины XIX в. вышла замуж за Казимира Игнатия Еленского... внося ему **Ополь** в приданное... который после смерти Казимира Еленского (1826–1876) унаследовал его единственный сын Юзеф (1868–1922)... В дальнейших семейных делах шестерых детей Юзефа Еленского, **Ополь** выпал дочери Габриэли, замужем за Богуславом Залесским. Оставались они владельцами **Ополя** до сентября 1939 г.»

Собственно, благодаря Габриэли Залесской, для которой Ополь был родовым гнездом, и стараниям Романа Афтаназии к нам дошло что-то реальное об интересной истории Ополя.

А теперь будет не лишним прочитать о том, как был устроен внутри тот жилой дом в Ополе, под который была переделана замковая *официна* и которого давно уже нет [6], перевод с польского (рисунок 2): «Внутри *официна*, перестроенная в жилой дом, имела бессистемную планировку. Треугольную центральную часть впереди занимал неглубокий вестибюль, который тут же становился бóльшим, достигая после продольной оси дома размеров салона. Направо от холла была предусмотрена двухоконная прямоугольная столовая, тут же налево подобной формы и размеров кабинет. По правой стороне салона располагалась меньшая гостиная, тут же слева буфет, как и ванная комната. Комнаты в обоих флигелях служили спальнями, гостевыми, конторой и т. п.

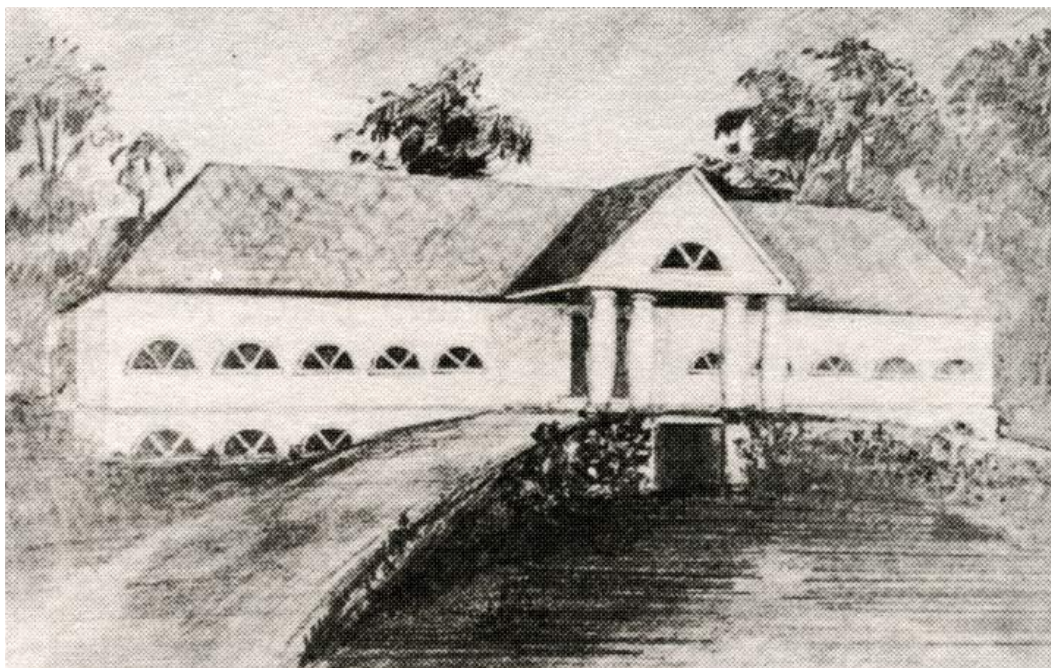


Рисунок 2 – Штихлер в Опочи. Рисунок Ю. Станда

Почти все помещения опольского двора были обиты гобеленами, преимущественно в деликатных полосах пионов, перевитых растениями в пастельных голубых тонах, золотом или сиренью. Полы всюду были дубовыми, уложенными в “елочку”, только в салоне и гостиной – в квадраты с более тёмным орнаментом звезды внутри. В большинстве комнат печи были выложены белыми, гладкими, квадратными кафлями. В салоне и гостиной кафли были также белыми, но имели выпуклый орнамент с позолотой и финифтью, увенчанный раковинами, образующими форму мембран. Не исключено, что их происхождение с остатков сожженного дворца Вишневецких.

Обставлен большой салон был после потерь, понесенных во время Первой мировой войны, главным образом мебелью из палисандрового дерева в стиле бидермейер [обывательский, простой], покрытой аксамитом на золотом фоне со стилизованными притемненными цветами подсолнухов. Эту обстановку дополняли два секретера с ящиками, один из карельской березы, второй из красного дерева – старые, также угловой шкафчик из красного дерева с выпуклой передней частью и с верхними дверцами из хрусталя. В передней стояли две старые, из красного дерева, консоли с зеркалами. Кровати в спальне также были из красного дерева, имели спинки в форме медальонов. В столовой стоял большой овальный стол, раздвижной, из тёмного дерева, на точеных ногах и с похожими плетеными креслами.

В большом салоне висели три портрета семьи Божецких, написанные маслом. На самом интересном из них была изображена дама с мастерски исполненной прической и в прекрасном платье-роброн [парадное платье с фижмами колоколообразной формы], сидящая в фотеле [мягкое кресло], еще молодая и красивая. На коленях она держит маленького мальчика, в ручку которого был вложен портретик не живущего уже отца в овальной рамке. Спальни были

украшены старинными гобеленами размерами примерно 160 x 80 см (приобретенными в Риме в начале XX в.) с изображением в анфас Божьей Матери, сидящей на троне в лазурном тюрбане с маленьким Иисусом на руках. Гобелен обрамляла белая тесьма шириной в 3 см, на которой был изображен растительный орнамент, тканый золотой нитью. Столовую украшали четыре портрета гетманов: Яна Кароля Ходкевича, Стефана Чарнецкого, Яна Собеского и Станислава Жолкевского.

Уничтоженная во время Первой мировой войны библиотека насчитывала около полутора тысяч томов книг девятнадцатого и двадцатого столетий в основном на польском языке, вперемежку с французским, английским и немецким. В опольском книгосборе представлены были следующие разделы: история, география, философия, астрономия, классика (проза и поэзия), так и религиоведение. Из журналов в Ополье выписывали среди других “Revue de deux mondes” [“Обзор двух миров”]. Несколько ящичков содержали старые, в кожаных переплетах, папки семейных документов Божецких и Еленских. Все пропали во время Первой войны, так же, как и корецкий [Корец, Волынь] фарфор, и значительная часть столового сервиза, состоящего из серебряного комплекта на 24 персоны, и белья из голландского полотна с гербом. Северная официна служила до конца кухни, постирочной, кладовкой и жильем для obsługi».

Только женщина может вспомнить о таких подробностях. В этом и состоит ценность этого повествования, потому что вспомнить об этом больше просто некому.

Интересен рассказ о парке, скорее всего, он был заложен еще князем Михалом Сервацием Вишневецким [6], перевод с польского: «Меньшая часть парка располагалась с восточной стороны древних обвалований, напротив остатков замка, за которыми тянулись рыбные ставы, больше по западной стороне. Перед жилым домом располагался по середине газон с клумбами цветов. Спереди также рос одинокий краснолистный бук, немного дальше, в сторону ставов – разнолистный каштан. Несколько дальше росли также другие породы старых деревьев, как, например, огромный ясень с широко раскинутой короной, веймутова сосна и непомерно высокая, стрелой устремлявшаяся вверх елка. Тыльная часть парка ограничивалась с трех сторон древними валами, уже перед 1939 г. частично утерявшими свой оборонный характер. С внутренней стороны валов пролегла широкая прогулочная тропа. Подобная тропа, но уже происхождения нового времени, шедшая по диагонали, вела от последнего жилого дома к древнему северо-восточному бастиону, на которой среди старых вязов перед 1914 г. была установлена натуральной величины статуя Божьей Матери Милостивой. На оси древнего замка рос круг почти двухсотлетних лип, создающих альтанку [беседку]. Еще дальше, на продолжении этой же линии, доминировала над парком упомянутая уже алея старых вязов, высаженных в форме начальных букв имени и фамилии князя Михала Сервация Вишневецкого. За вязами и липами росло еще в этой части парка много старых акаций, состарившихся серебристых тополей и листовниц, как и декоративных кустов».

Анатолий Тарасович Федорук подводит свой итог, используя инвентарь 1807 года [1]: *«Неизвестно, при каких обстоятельствах и когда был утрачен дворец. В инвентаре за 1807 г. он уже не приводится. Указываются жилой деревянный дом (приспособленная для жилья бóльшая по размерам бывшая дворцовая официна) и деревянная официна, в конце которой имелась возовня с маштарней (складом упряжи). Здания стояли на подвалах со сводами.*

В начале XIX в., по данным этого же инвентаря, опольский двор был большим хозяйственным комплексом, включающим следующие фольварочные строения: дом эконома, мельницу воловую, бровар с солодовней, сельский магазин, ледник, лямус, стихлер, пекарню, истопку, гумна, оборы и др.

Барочная усадьба очень рано, при Божецких, в соответствии с новым временем приняла классицистические черты. Нивелировались бывшие “замковые” укрепления, в духе времени строится удивительный стихлер (80 x 30 м), двухэтажный, каменный, на глубоких сводчатых подвалах. Его фасад украшал четырехколонный портик, завершенный треугольным высоким фронтоном с полукруглым окном на тимпане. Аналогичные по форме окна в количестве десяти образовывали четкие ряды на фасаде каждого этажа. Здание известно по рисунку Ф. Станда (рисунок 2).

В усадьбе сохранились старые регулярные огороды (сады). Один из них с грабовыми шпалерами назывался “пасекой”. В нем росли яблони, груши, очень старые дикие груши, сливы обычные белые и мелкие черные, вишни, лещина. Второй сад с яблонями и грушами назывался “фольварковым”. Имелось два овощных огорода: один около бровара, другой вблизи церкви.

В инвентаре парк не указывается, говорится только, что “деревья высокие, посажены в разные фигуры, за амбаром и гумном в полукруг, в сторону гумна беседка и для прогулки [тропа], лип – около 380, а граба 150”. Это были фрагменты сложного регулярного парка, заложенного М. Вишневецким».

Вот в самый раз вспомнить еще раз о шпихлере, рисунок которого приводит Р. Афтаназис [6]: *«В южно-восточном направлении от бывшего замка, как раз от позднейшего жилого дома, на фоне густой зелени старых деревьев, возвышался каменный двухэтажный шпихлер длиной около 80 м и шириной около 30 м, единственный в хорошем состоянии сохранившийся с того давнего комплекса. Стоял он на глубоких сводчатых подвалах, подпертый мощными столбами. Со стороны подъезда его доминантой являлся портик на двух парах солидных колонн, увенчанных треугольным фронтоном, который украшало полукруглое окошко. Подобные полукруглые окна, разделённые перекладинами на три части, имели также оба уровня строения. Под портиком, к которому вел высокий поднятый въезд, находились двери в подвал. Имели они такой же вид, как и двери вовнутрь шпихлера, и были обиты наискось толстыми досками. Шпихлер был накрыт гладкой четырехскатной гонтовой крышей».* Если к этому еще добавить рисунок Ю. Станда, то, по меньшей мере, увидим образ хотя бы одного строения, имевшего отношение к резиденции – замку Вишневецкого в Опеле.

Вернемся ко времени существования самой резиденции-замка в *Ополе*. Для этого имеется повод – небольшая заметка на сайте «*ПроСВІТ. Культура*» историка Виктора Мисиюка [7] «*Князівська резиденція в Ополі*». В этой публикации В. Мисиюк, ссылаясь на дневник князя Михала Сервация, высказывает свое удивление тем, что в дневнике князя не находим практически упоминаний его хорошо известных замков в Пинском повете *Каролин* и *Жабер*, но зато четыре раза (!) упоминается *Ополь*. Это действительно интересное наблюдение, которое прокомментировать некому.

Дневник князя Михала Сервация Вишневецкого опубликовал Александр Пшезджецкий в 1841 году [8]. Автор поясняет (*перевод с польского*): «*Манускрипт последнего князя Вишневецкого. Здесь, среди многих мелочей и ничего не значащих сообщений, находятся копии тестаментов князей Вишневецких, также короля Михала и его отца, энергичного Hieretijego; наконец, собственноручный дневник последнего князя Михала Вишневецкого, на небольшом количестве карточек*». Дневник, действительно, лаконичный, практически без эмоций и комментариев, а только фиксирует события. Но как *нарративному* источнику – цены ему нет.

Дневник называется «*Для памяти, что где в каком году происходило*». Этим и объясняется его лаконичность. Сам дневник заслуживает отдельного исследования, именно отсюда брал сведения Юзеф Вольф, о которых уже говорили. Ограничимся только извлечениями из дневника, которые помогут в непростой теме с резиденцией – замком князя Вишневецкого в *Ополе* хотя бы немного продвинуться вперед. Итак, (*перевод с польского с сохранением стиля и правописания, выделения жирным шрифтом авторские*) [8]:

1680. Родился во Львове 13 мая...

1696[5]. Перед запуском [масленницей] татары под Львовом.

25 апреля умер *Итр Дольский*, маршалок великий ВКЛ.

Я имею шлюб с его дочерью [Екатериной], взял 10 мая в Пинске.

В августе мы поехали в чудесные края...

Здесь требуется пояснение. В дневнике князя все года проставлены по строгому порядку, кроме одного – **1695-го**, который ошибочно, скорее всего издателем, обозначен как **1696-й**, и повторяется дважды. Также отметим, что князь Михал Серваций Вишневецкий и его невеста княжна Екатерина Дольская были ровесниками и поженились, когда им было по пятнадцать лет. Но как следует из записи князя за 1725 год, где записано, что вместе они прожили 27 лет, совместную жизнь они начали только по достижении совершеннолетия.

«**1703.** Булаву великую литовскую дал мне король *Ит*, польная – *Огинскому*.

Дочь моя в Опале родилась и умерла, Алоиза...

1706. Король шведский на начало года под Гродно...

Король шведский в Пинцизне по весне забирает (два нечитаемые выражения) и попалил добра...

1708. Под Волчином шведский король часть Москвы снес...

Морозы ганебно великие. В конце года в Пинске.

1709. В Пинске и под Пинском проживал в Альбрехтове.

Начал муры палаца в Каролине.

8 июля Полтавская баталия.

8 [сентября] 7^{bris} в неволю попал Москве в Скоромахах под Соколом...

1710. В Глухове целый год.

13 [декабря] 10^{bris} ушёл из Глухова из неволи...

1716. Вернулся из Вроцлава в Польшу; в Вишневецке провёл лето ...

1722. В феврале свадьбы моих дочек в Пинске; Анна за Ит Огинского, старосту Горждовского; младшая [Эльжбета] за Ит. пана Замойского, ловчего коронного, в присутствии многих как из Короны, так и из Литвы...

В Ополе в самом конце года...

1724. В феврале, переболел в Ополе опасной болезнью...

1725. Умерла моя жена Екатерина Дольская, маршалковна ВКЛ в Любешове, 26 января, с которой прожили 27 лет; получил эту весть в Озере от Итр Выжицкого, литовского подконюшего... Погребение моей жены-небожницы 25 февраля отправили в Любешове.

29 июля женился с княгиней Imśc Магдаленой Чарторьской, хоруженкой литовской. Шлюб в Подкаменне; свадьба в Олексинце; переезд в Вишневец.

В сентябре ездили в Ченстохово...

1728. Были мы в Волжинце. 11 марта родился у нас сын Игнатий...

4 [декабря] 10^{bris} умерла моя любимая жена, моя Магдалена из Чарторийских, в Ополе на оспу, будучи беременной.

1729. Были во Львове, поместили тело моей жены в фаре.

В мае в Варшаве, 30 мая умер мой сын Игнатий под Пинском, у панов Брзозовских в Почапове...

1730. Король Imśc дал мне региментарство.

21 февраля оженился в Белой с княгиней [никогда Флемминги князьями не были; фельдмаршалкова здесь названа княжной, как приходящаяся женой князю Вишневецкому, А. П.] фельдмаршалковой Флемминговой, княгиней Теклей из Радзивиллов...

1731. Новый год в Вишневецке, в Пинске, потом в Слониме.

По дороге во Львов дал нам Пан Бог в Замостье сына. Имя имеет Юзеф, Игнатий, Антони, Андрей, Дионисий.

8 апреля родился неожиданно. Благослови его Пани Божже.

Крещенный без церемонии; крестил его Ит ксендз Легуцкий, теолог...

На этом заканчивается дневник; последние годы своей жизни князь не описал, может печаль по утрате последнего сына убрала ему перо из руки. Александр Пшезджецкий».

Оставаться без мужского потомства для князя Михала Сервация Вишневецкого было как приговор. Поэтому вряд ли князь мог разворачивать некое большое строительство в 1736 году, как об этом часто сообщают, в *Ополе*, когда там и так все было для княжеской жизни. Причем, как следует из записей в дневнике, резиденция в *Ополе* была не летней, а круглогодичной и, конечно, некие перестройки там могли вестись постоянно. Нельзя не заметить, что только однажды в дневнике прозвучала важная для нашей темы фраза [8]: «1709. В Пинске и под Пинском проживал в Альбрехтове. Начал муров палаца в Каролине». Это действительно важно, чтобы понять, что, скорее всего, никаких муров в *Ополе* князь Михал Серваций Вишневецкий при своей жизни не начинал. Тогда естественный вопрос: откуда они там? Думается, стоит вспомнить здесь активного пинского князя Яна Кароля Дольского, тестя князя Михала Сервация, владевшего до него *Ополем*. Правда, на этот счет ничего определенного нет, но резиденция в *Ополе*, похоже, уже существовала до Вишневецких, раз с ней связано появление одной из дочерей Екатерины Дольской – первой жены князя Михала Сервация [8]: «1703. ... Булаву великую литовскую дал мне король Ит, польная – Огинскому. Дочь моя в *Ополе* родилась и умерла, Алоиза...». А как быть тогда с появлением замковых валов в *Ополе*? Исчерпывающий ответ здесь за археологическими раскопками, но можно предположить, что появление валов в *Ополе* могло быть связано с казацкими восстаниями второй половины XVII века, которые непосредственно коснулись этих мест. Каким-то образом состоятельные имения от разбушевавшихся казаков требовалось защищать. И те, кто могли это делать, делали. Ян Кароль Дольский, маршалок великий литовский, думается, мог иметь возможность защитить свои имущества. Правда, этому требуются доказательства.

Стоит вернуться к еще одному важному сообщению князя в дневнике [8]: «1706. Король шведский на начало года под Гродно... Король шведский в Пинщизне по весне забирает (два нечитаемые выражения) и попалил добра...» Здесь не надо большой фантазии, чтобы понять, что речь может идти об уничтожении Карлом XII крепости-замка Жабер и замка в Пинске в 1706 году – оба принадлежали князю Вишневецкому. Тогда почему не подвергся уничтожению *Ополь*? Скорее всего, на этот момент *Ополь* еще не принадлежал молодой паре Вишневецких. Это, во-первых. А во-вторых, как известно, вдова князя Яна Кароля Дольского Анна обратилась с письмом к шведскому королю ещё в 1704 году пощадить ее имения [9]: «Лист княгині Дольської до Карла XII. Вересень 1704 р. (Публікація Хокана Хенрікссона переклад з латинської Ольги Циганок, коментар Олександра Дубини): “Найясніший і Найласкавіший Пане! Як тільки я отримала дуже радісну звістку про найбажаніше прибуття в наші далекі краї Вашої Найяснішої Величності, так одразу ж поспішаю припасти до стіп Вашої Найяснішої Величності, Пана мого Найласкавішого... Я ж, знову припадаючи до стіп Найласкавішого Пана мого, найпокірніше прошу зберегти деякі мої маєтності (выд. авт.), яких мене все ще не позбавили мої сини... Написано в Білому Каміні 7 вересня 1704 р. найпокірніша слуга (підпис)”».

Имеются основания предположить, что резиденцию в *Ополе* Карл XII в 1706 году действительно оставил в целости. Княгиня Анна Дольская умерла в 1711 году.

Последняя запись, связанная с *Ополем*, датируется в дневнике князя 1728 годом [8]: «1728. Были мы в Волжинце. 11 марта родился у нас сын Игнатий... 4 [декабря] 10^{bris} умерла моя любимая жена, моя Магдалена из Чарторийских, в *Ополе* на оспе, будучи беременной».

Но тот же Виктор Мисиюк [10] опубликовал любопытную историю, связанную также с *Ополем* – «*Побоюючись панського гніву*». Следы вели к очень интересным воспоминаниям нашего местного шляхтича Мартина Матушевича [11]. И это будет замечательное добавление к рассказу об *Ополе* первой половины XVIII века.

Первый раз об *Ополе* Мартин Матушевич упоминает 1733–34 гг. (с. 48). Перевод с польского [11]: «Из Кобринской экономии выехали мы в Пинск и прибыли во владения князя Вишневецкого, подольского региментара, в **Ополь**, остановились со своей хоругвой на ночь в деревне. Там капитан Даво, отданный мне под охрану, подался с евреем-арендатором той же деревни в закулисные переговоры, в результате чего еврей подговорил холопов, чтобы они этому капитану помогли убежать...»

Капитан действительно сбежал из плена, но его все же нашли, пока Мартин Матушевич поклонялся мощам Андрея Боболи в Пинске в монастыре иезуитов, и стали охранять после этого случая в *Ополе* его строже. Как поясняет Виктор Мисиюк [10], это было время активных военных действий в поддержку короля Станислава Лещинского, и во дворце-замке в *Ополе* в это время размещались сторонники короля Лещинского, а также находился представитель саксонской династии Августа III. Но бóльший интерес ко второму рассказу Мартина Матушевича, где также разговор об *Ополе* (с. 97). Перевод с польского [11]: «Приезжала тогда с Белой княгиня Радзивилловна Вишневецкая, воеводина виленская, гетмановая великая литовская, которой, когда я кланялся ей с благосклонным расположением, приказала мне приехать в **Ополь** в Пинском повете, где хотела меня рекомендовать своему мужу...

Потом поехал я в **Ополь** согласно распоряжению княгини гетмановой и там подарил ей прекрасного и доброго чарта [порода собаки]. Князь Вишневецкий, гетман, принял меня по ее рекомендации приветливо и обещал своё содействие; этот же харт после моего отъезда убежал, ловчий, переживая больше, чем требовалось, и побаиваясь панского гнева, постригся у францисканцев в Пинске в монахи».

Это событие могло произойти в *Ополе* в 1738–39 гг. Нетрудно заключить, что резиденция князя Михала Сервация Вишневецкого в *Ополе* была постоянно им востребованной.

Князь Михал Серваций Вишневецкий в 1744 году в Меречи умирает без наследника. Оставшаяся вдовой княгиня Вишневецкая спустя год выходит замуж за Антония Сапегу, литовского ловчего. Как часто бывает в таких случаях, потребовалась инвентаризация имений. Мартин Матушевич записал [11] (с. 173):

«Составили мы инвентари Хомска, Ополя, Мотоля, Любешова, Каролина, оттуда поехали в Слонимский повет...» Это могло быть в 1746 году. Увидеть бы эти инвентари?!

Роман Афтанази рассказывает [6], перевод с польского: «К двору вели три въездные браны. Главная, со следами разводного моста и домика стражника, находилась с западной стороны, уже за рыбными ставами, искусственно выкопанными когда-то для оборонных целей. Въезжали через нее со стороны деревни. Вторая размещалась с восточной стороны и связывала парк с широко раскинувшимся хозяйственным двором. Третья размещалась с южной стороны в конце дамбы, разделяющей два става, и вела дальше к фольварочным постройкам. Все браны имели одинаковый вид. Держались они на двух мурованных, оштукатуренных белых столбах, накрытых четырехскатной крышей. На них были навешаны деревянные, обитые железом двухстворчатые ворота. Перед 1914 г. имение занимало площадь 3 500 га, перед же 1939 г. около 2 500 га».

К этому стоит добавить заключение А. Т. Федорука [1]: «На возвышении (рисунок 3), на месте нынешнего здания конторы колхоза, располагался усадебный дом (или бывшая официна); на месте бывшего партера с клумбой в центре – памятник погибшим воинам. Примерно в этом месте и располагался “замок” Вишневецких. Время стерло все, не стало валов и каналов. От бывшего парка остались одиночные деревья (липа, конский каштан, клен остролистный, вяз гладкий, белая акация), небольшой древесный массив с сиренью, рябиником, снежноягодником, чубушником, розой мягкой. Не стало известных в парке елей колючих, бука лесного “*Atroripicea*”, сосен веймутовых, липовой беседки, скульптуры Божьей Матери.

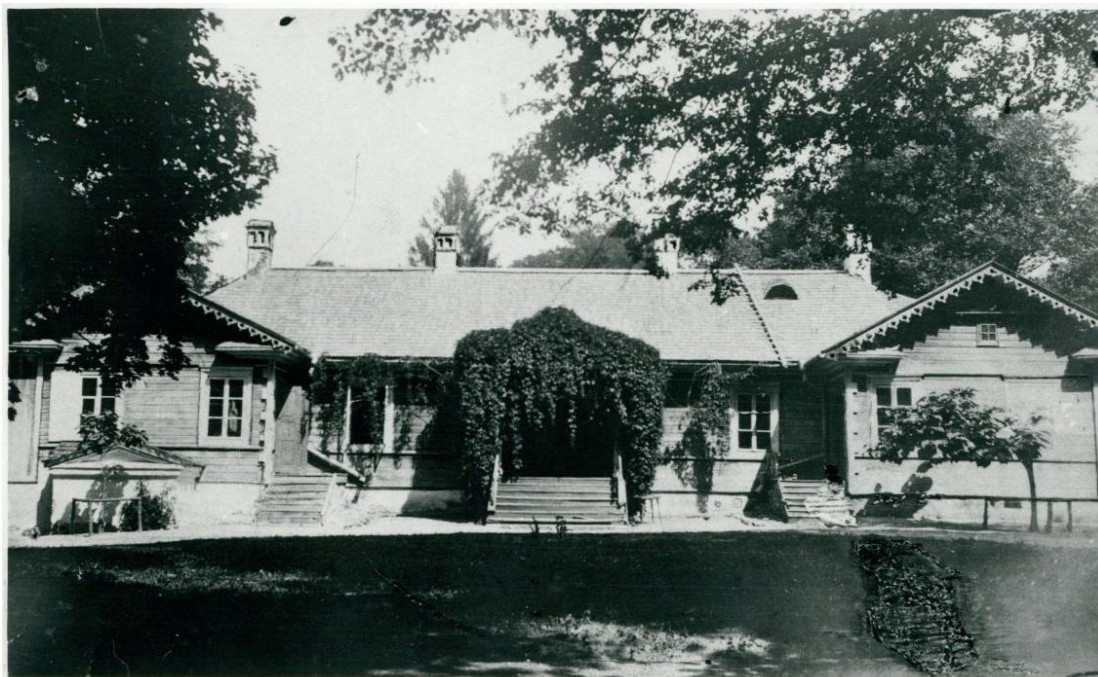


Рисунок 3 – Усадебный двор в Ополе. Вид со стороны парка.
Фото 1939 г.

Усадебный дом сгорел в 1943 г. Его помнят старожилы».

Л. М. Нестерчук называет причину уничтожения усадебного дома [12]: «У 1939 г. у сядзібе размясціўся сельскі Савет, а з 1941 па 1943 г. у ей гаспадарылі нямецка-фашысцкія захопнікі. У сакавіку 1943 г. сядзіба апынулася ў зоне дзеянняў партызанскага атрада і была спалена».

Знакомая история нашего отечественного наследия, которая уже давно даже не задерживается в сознании, а молодое поколение и вовсе не воспринимает ее как свою, родную, скорее она им чужая. Но землю в чужие страны не перетащишь, она на месте, как и тысячи лет тому назад. Значит, наша! Значит, и о нашей истории идет речь, и никак не о чужой. А это замки, дворцы, усадьбы, парки, уникальные водные системы...

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорук, А. Т. Старинные усадьбы Берестейщины / А.Т. Федорук – Минск, 2004. – С. 154–161.
2. Ciechanowicz, J. Rody rycerskie Wielkiego Księstwa Litewskiego. / J. Ciechanowicz, – Rzeszów, 2001. – Т. 2.
3. Волович, Г. Б. Ревизия пущь и переходовъ звериныхъ в бывшем Великом княжестве Литовском, с присовокуплением грамот и привилегий на входы в пущи и на земли, составленная старостою Мстибоговским Григорием Богдановичем Воловичем в 1559 году с прибавлением другой актовой книги, содержащей в себе привилегии, данные дворянам и священникам Пинского повета, составленный в 1554 году / Г. Б. Волович. – Изданы Виленскою археографическою комиссиею. Вильна : 1867. – С. 252–253.
4. Радзивиллы, князя. Ч 1 (1416–1922 гг.) // ЛИГА. – Ф.1280. –Д. 1423.
5. Wolf, J. Kniaziowie Litewsko-Ruscy / J. Wolf. – Warszawa, 1895. – S. 574–576.
6. Aftanazy, R. Dzieje rezydencji na dawnych kresach Rzeczypospolitej. / R. Aftanazy. – Województwa brzesko-litewskie, nowogródzkie. – Wrocław, 1992. Т. 2. – S. 98–101.
7. Przewdziecki, A. Podole, Wolyń, Ukraina. Obrazy miejsc i czasów. / A. Przewdziecki. – Wilno, 1841. – Tom pierwszy. – S. 96–113.
8. Riksarkivet, Stockholm, Sverige – Kunglig Majestäts kansli – Skrivelser till kon. ungen. – Karl XII. – Volume 6.
9. Мисюк, В. С. [Электронный ресурс] Побоюючись панського гніву. – Режим доступа: ПроСВІТ. Культура. Дата доступа – 25.04.2021 г.
10. Pamiętniki Marcina Matuszewicza, kasztelana brzeskiego-litewskiego. – 1714–1765. – Tom I. – Warszawa, 1876. – S. 48, 97, 173.
11. Нестерчук Л. М. Замкі, палацы, паркі Берасцейшчыны Х–XX стагоддзяў. / Л. М. Нестерчук – Мінск, 2002. – С. 144–147.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СОХРАННОСТЬ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Изменения климата отмечаются на территории всего земного шара. Главным образом они заключаются в росте концентрации парниковых газов, увеличении теплосодержания океана, росте приземной глобальной температуры воздуха, росте уровня мирового океана, сокращении площади морских и океанических льдов, а также горных и материковых ледников. Изменение климата стало одной из наиболее серьезных угроз для объектов всемирного наследия. Более чем 1121 объектов из списка Всемирного наследия испытывают негативные изменения, связанные с погодными аномалиями, вызываемыми потеплением климата [1].

Можно назвать следующие основные экстремальные климатические и погодные явления, связанные с глобальным потеплением, которые угрожают бесценным культурным памятникам:

✓ Повышение уровня моря. Подъем уровня Мирового океана с начала XX века составил 16 см, а за 2006–2015 гг. – 3,5 см. Сейчас скорость повышения уровня в 2,5 раза выше, чем в XX веке. Одной из причин является таяние вечной мерзлоты. Такие явления, как повышение уровня моря, представляют собой реальную опасность для памятников архитектуры, находящихся на затопляемых низменностях, островах и береговых линиях.

✓ Природные пожары. Выросло число и продолжительность лесных пожаров, они имеют большую площадь и интенсивность. Лесные пожары в очень жаркие и засушливые периоды представляют опасность не только для архитектурных ансамблей и памятников, но и для персонала и посетителей.

✓ Волны жары. Волны жары удлинились и усилились. Они усиливают пожарную опасность и увеличивают дефицит воды.

✓ Рост числа опасных метеорологических явлений. Общее количество опасных метеорологических явлений за последние 20 лет увеличилось примерно в 2 раза.

✓ Загрязнение воздуха, кислотные дожди и минерализация почвы разрушают мрамор, а экстремальные погодные явления, такие как засухи и проливные дожди, сильные ветра, приводят к возникновению структурных проблем у древних стен и храмов.

Изменение климата в Беларуси является частью общих мировых тенденций, но при этом имеет свои региональные особенности [2]. Оно оказывает значительное влияние на отрасли экономики, окружающую среду и здоровье населения. В Беларуси все чаще отмечается повторяемость опасных гидрометеорологических явлений, связанных с высокими температурами воздуха (плюс 35 гра-

дусов и выше). Волны тепла стали для нашей страны практически ежегодным явлением и длятся в среднем 5–10 дней. Кроме того, отмечается увеличение опасных явлений, связанных с сильными дождями и ливнями. В то же время сокращается число очень сильных снегопадов и метелей, а также перестали фиксироваться очень низкие температуры (минус 35 градусов и ниже).

На фоне глобального потепления меняется структура почвы, что приводит к трещинам в стенах зданий [3]. Разрушение зданий – одно из неочевидных последствий данного процесса, вызванного изменением климата, однако резкие перепады температур и сложные погодные условия сильно влияют на состояние строений по всему миру. Причиной разрушения зданий может являться глина, которая содержится в составе почвы. Когда климат становится более влажным, глина сильнее набухает и расширяется. При этом в более сухую погоду глина сжимается и трескается. В итоге здания начинают оседать, нарушается целостность перекрытий.

Жаркая погода приводит к тому, что материалы, из которых построены здания, начинают плавиться, и конструкции становятся менее устойчивыми. Износостойкость строений страдает не только от жары, но и от сильных ветров и наводнений.

Не самой очевидной, но важной проблемой становятся и многочисленные вредители, их число становится все большим из-за глобального потепления. Вредители определенно станут активнее на фоне климатического кризиса. Под угрозой столкнуться с нашествием насекомых находятся не только регионы с жарким и сухим климатом, но также места, подверженные наводнениям и штормам. В результате здания и их интерьеры требуют серьезной обработки, чтобы защититься от разрушений.

Неравномерность загрязнения почвенного покрова городов под воздействием антропогенных выбросов вредных веществ приводит к появлению случайных, непрогнозируемых участков химического загрязнения за счет ливневого стока, подтопления загрязненными грунтовыми и поверхностными водами и других антропогенных факторов. Эти процессы вызывают разрушение строительных материалов под воздействием выщелачивающей, углекислотной и общекислотной агрессивности природных вод.

Зеленые зоны историко-культурных памятников в городах имеют значительное влияние на комфортные условия проживания городского населения, однако эти зоны находятся под сильным антропогенным давлением (рекреация, загрязнение от выбросов транспортных средств и промышленных выбросов, мусор), поэтому, они являются особенно уязвимыми к изменению климата. Загрязненный атмосферный воздух является серьезным экологическим фактором, который оказывает глубокое влияние на структуру и функции древесно-кустарниковых насаждений историко-культурных ландшафтов. Выделено три класса взаимодействий между атмосферными примесями и экосистемами [4]. При низком содержании загрязнителей воздуха (взаимодействие класса I) растительность и почвы функционируют как их важные источники и поглотители. При среднем содержании (взаимодействие класса II) некоторые виды деревьев

и отдельные особи испытывают отрицательное влияние, которое выражается в нарушении баланса и обмена питательных веществ, снижении иммунитета к вредителям и болезням. Высокое содержание атмосферных токсикантов (взаимодействие класса III) может вызвать резкое снижение иммунитета или гибель некоторых деревьев, что ведет к резкому упрощению структуры, нарушению потоков энергии и биогеохимического круговорота, изменению гидрологического режима и эрозии, колебанию климата и оказывает сильное негативное влияние на историко-культурные ландшафты. Адаптация в этих зонах состоит в научно обоснованном выборе пород деревьев и кустарника, которые являются стабильными в городской среде, системы лесопользования для улучшения экологической устойчивости зеленых зон историко-культурных памятников.

В некоторых случаях существует необходимость подвергать объекты наследия изменениям с целью их сохранения. Каждый отдельный случай вмешательства, а также их совокупность могут негативно повлиять на культурную ценность объекта. Там, где изменения необходимы, должны производиться оценка и мониторинг их воздействия на подлинность и целостность объекта. С точки зрения изменения природы особенно важно учитывать «быстрые» климатические изменения, т. е. те, к которым не успевают приспособиться природа, управление, хозяйственная деятельность. «Быстрые» климатические изменения следует рассматривать не как цикличность, а как тренд. Для каждого объекта наследия существует свой тренд. В настоящее время изменение климата еще не вошло в список главных национальных угроз. Вместе с тем климат меняется, соответственно должно меняться отношение к мерам по сохранению объектов наследия. Это необходимо для адаптации объектов наследия к изменениям климата, для профилактики, для принятия превентивных мер, в первую очередь, к изменению глобальной температуры и увеличению количества выпадающих осадков.

Адекватная реакция на изменение культурных объектов, управление ими, является нераздельной частью процесса, направленного на поддержание культурной значимости, подлинности и целостности объекта. Для минимизации последствий угроз, их предупреждения и нейтрализации необходимы:

- ✓ инвентаризация рисков и угроз;
- ✓ финансирование адаптации объектов наследия к рискам и угрозам;
- ✓ проведение дифференцированного мониторинга;
- ✓ создание прогноза изменений и компенсаций;
- ✓ стратегия сохранения объектов наследия и план действий.

В основе сохранения объектов историко-культурного наследия должен быть комплексный междисциплинарный подход, основанный на идее взаимосвязанности культурного и природного наследия. В связи с этим особая роль должна отводиться культурным ландшафтам как комплексным объектам наследия и культурно-ландшафтному подходу как методу, обеспечивающему учет взаимосвязей любого объекта наследия с окружающей средой.

Универсального рецепта по сохранению всех объектов наследия не существует. К каждому надо подходить индивидуально, с учетом природного, эко-

номического влияния и применения превентивных мер. Основной проблемой в области защиты культурно-исторического наследия является недостаток планов противодействия климатическим изменениям, включающих конкретные меры в отношении наследия, что делает исторические и культурные памятники еще более уязвимыми. Серьезной проблемой также является невозможность масштабного финансирования проектов по сохранению культурного наследия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климатические данные могут стать ключом к сохранению культурных сокровищ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.euronews.com/green/2021/08/09/klimaticheskiye-dannyye-mogut-stat-klyuchom-k-sokhraneniyu-kul-turnykh-sokrovishch>. – Дата доступа: 15.09.2023.
2. Влияние климатических изменений на погодозависимые отрасли экономики: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/roundtable/view/vlijanie-klimaticheskikh-izmenenij-na-pogodozavisimye-otrasli-ekonomiki-1542/>. – Дата доступа: 15.09.2023.
3. Глобальное потепление разрушает здания по всей планете: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lenta.ru/articles/2023/07/18/arch_climate/. – Дата доступа: 10.09.2023.
4. Национальный доклад: уязвимость и адаптация к изменению климата в Беларуси: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Otsenka-uzjyvymosti-Belarusi-Rus.pdf>. – Дата доступа: 20.09.2023.

УДК 338.486:719

А. П. ГОЛОВАЧ*, С. В. МОНТИК*

*Беларусь, Брест, БрГТУ

РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА КАК ВАЖНЫЙ АСПЕКТ СОХРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Беларусь – страна с богатым историко-культурным наследием и замечательным природным достоянием, где земле сохранилось множество архитектурных, исторических и культурных памятников.

Основными составляющими историко-культурного наследия являются разнообразие объектов и явления культурного наследия, имеющие как материальные формы существования (материальное наследие, воплощенное в реальных памятниках истории и культуры), так и нематериальные формы объективации в реальном географическом пространстве (культурные традиции, практиковавшиеся в прошлом или сохранившиеся и поддерживаемые до настоящего времени). Общий фонд историко-культурного наследия Беларуси насчитывает около 18 тыс. недвижимых объектов, из которых 5 598 включено в Государственный реестр историко-культурных ценностей. В общей структуре объектов наследия Беларуси наиболее широко представлены объекты археологии (40 %) и архитектуры (32,2 %), объекты истории составляют около 21,7 %, а искусства не превышают 1,2 %. Составной частью фонда культурного наследия и местом

его хранения является 160 музеев. Музейный фонд Беларуси включает около 3 170 тыс. предметов основного фонда [1].

Самые яркие ассоциации туристского образа Беларуси связаны с памятниками историко-культурного наследия, которые внесены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО: замковый комплекс «Мир», архитектурно-культурный комплекс бывшей резиденции Радзивиллов в Несвиже (XVI–XVIII вв.), «Дуга Струве» (трансграничный объект XIX в., 19 топографических пунктов на территории Беларуси).

Несмотря на значительные разрушения двух мировых войн XX в., на территории Беларуси имеется более 40 населенных пунктов, сохранивших историческую планировочную структуру, градостроительные объекты и природное окружение, которые имеют историко-культурную ценность. В их числе девять городов (Минск, Гродно, Брест, Витебск, Заславль, Кобрин, Пинск, Полоцк, Мозырь), которые включены в Государственный реестр историко-культурных ценностей.

В сложном спектре историко-культурного наследия Беларуси важная роль принадлежит этнокультурному наследию, которое формирует этническую составляющую туристского образа страны. В процессе развития белорусского этноса сложилось шесть историко-этнографических регионов (Подвинье (Поозерье), Центральная Беларусь, Понеманье, Поднепровье, Западное Полесье, Восточное Полесье). Выделяются они на основе комплекса этнокультурных черт: природно-экологических условий, особенностей этнической истории, специфики хозяйственных занятий и производственной культуры, характера расселения и архитектурного облика поселений, народного жилья, одежды, устно-поэтического творчества, обычаев, обрядов, местных говоров и т. д. Этнокультурное наследие и особенности национального характера, как показывает практика, оказывают существенное влияние на формирование туристических потоков.

Ежегодно разрабатываются новые туристические маршруты, обновляются прежние, делаются их переводы на разные языки. В целом по стране на данный момент насчитывается около 2 тыс. маршрутов. В Брестской области – 305 маршрутов, в Витебской области – 470, в Гомельской области – 174, в Гродненской области – 268, в Минской области – 477, в Могилевской области – 99, в г.Минске – 112 [2].

Кроме того, в 2021 г. на сайте Национального агентства по туризму (www.belarus.travel) был разработан маршрутизатор, с помощью которого каждый желающий может выстроить подходящий для себя маршрут путешествия с точками остановок, питания и отдыха.

Во всем мире туризм приносит значительную прибыль и играет важную роль в экономике, а также дает возможность гражданам лучше познакомиться со своей землей и ее историей. Именно поэтому в нашей стране уделяется пристальное внимание развитию туристической отрасли. В Беларуси существует большое разнообразие видов туризма, в широком перечне которых любой человек может найти то, что ему по душе. Наиболее популярными и востребованными являются культурно-познавательный, экологический, агроэкотуризм, лечебно-оздоровительный, медицинский, промышленный, спортивный и гастрономический. Именно они лежат в основе туристического потенциала нашей страны.

Культурно-познавательный туризм сочетает в себе познавательные экскурсионные поездки с посещением исторических, архитектурных, природных и культурных объектов. В последние годы интенсивное развитие туризма активно действовало пересмотру отношения к культурному наследию. Государством осуществляется огромная работа по сохранению и восстановлению историко-культурного наследия, пополнению Государственного списка историко-культурных ценностей новыми объектами, которые становятся региональными и национальными брендами, местами привлечения туристов.

Самые интересные достопримечательности Беларуси – это крепости и замки, дворцово-парковые ансамбли и родовые усадьбы, храмы и монастыри, уникальные уголки нетронутой природы, старинные инженерные сооружения, музеи и этнографические деревни, родные места знаменитых художников, писателей и ученых.

Из числа мест, которые пока не получили достаточной известности, но однозначно могут быть рекомендованы к посещению, стоит отметить, находящийся на территории Брестской области Замок Пусловских в Коссово (Коссовский замок), который за сказочный образ и роскошь называли «рыцарской грезой». Он построен в неоготическом стиле. После многих лет забвения этот «миниатюрный замок» с 12 башнями, символизирующими месяцы года, вновь принимает гостей. Большая реставрация еще продолжается, но оценить красоту дворца и прогуляться по залам, которые ждут возвращения былой роскоши, уже может каждый.

В целом, культурно-познавательный туризм сегодня является одним из распространенных и востребованных видов туризма в нашей стране. Ведь перечень тех исторических объектов, которые притягивают внимание туристов, далеко не исчерпывается лишь Миром, Несвижем или Брестской крепостью. Основой уникального культурного наследия Беларуси также являются [3]: кафедральный костел святого Франциска Ксаверия (г. Гродно), Свято-Никольский монастырь (г. Могилев), Софийский собор (г. Полоцк), Полоцкий Спасо-Евфросиниевский монастырь, Троицкий костел в деревне Гервяты, Ружанский замок (г. п. Ружаны, Пружанский район Брестской обл.), Гольшанский замок (аг. Гольшаны, Ошмянский район Гродненской обл.), Августовский канал и многие другие объекты.

Развитие туризма в любом регионе зависит от целого комплекса факторов, условий и ресурсов. Несмотря на то, что Беларусь не обладает знаковыми для среднестатистического туриста ресурсами – горными массивами, теплыми морями и т. д. – она имеет ряд преимуществ по сравнению с другими странами [3], среди которых: выгодное географическое положение в центре Европы на пересечении международных авиа- и автомобильных маршрутов; древняя и богатая история, самобытная культура, которая объединяет в себе влияние Востока и Запада, Средневековья и хай-тека, древнего зодчества и сталинский ампира, образцы советской мозаичной росписи и современные муралы; либеральный режим для путешествий, позволяющий гражданам десятков государств без лишней бумажной волокиты посещать Беларусь; чистота и безопасность; уникальный природный потенциал, который дает возможность насладиться природой в экологически чистых, не тронутых урбанизацией уголках.

Развитие туризма тесно сопряжено с функционированием многих других элементов хозяйственного комплекса и поэтому позволяет стимулировать региональную хозяйственную активность, способствует формированию производственной и социальной инфраструктуры, влияет на прибыльность функционирования различных отраслей экономики.

В Беларуси туризм оказывает существенное влияние на такие отрасли экономики, как транспорт, связь, строительство, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления и другие, выступает своеобразным катализатором экономического развития. Вместе с тем развитие туризма, увеличение его доли в валовом внутреннем продукте, занятости населения, инвестициях, доходах бюджета остаются актуальными проблемами, что и обуславливает повышенный интерес к проблемам формирования и эффективного развития национального туристского комплекса страны. Развитие туризма в Беларуси – важный компонент в создании экономического, социального, культурного и экологического благосостояния, т. е. туризм имеет важное значение в диверсификации экономики, защите природного и культурного наследия, повышении ценности нематериального наследия: белорусской кухни, ремесел и т. д. В целом, туризм является мощным катализатором позитивных экономических процессов, способствует ускоренному региональному развитию и может приносить существенные доходы в бюджеты всех уровней. Идея развития туризма с культурно-познавательными целями связана с принципиально новым тезисом: комплекс историко-культурного и природного наследия – это специфический и очень важный экономический ресурс региона, он может и должен стать основой особой отрасли специализации, одним из перспективных направлений реализации социальной политики и развития местной экономики, важным фактором духовной жизни.

В свете рассматриваемой проблемы развитие туристской отрасли тесно связано с активной политикой сохранения культурного и природного наследия, которое выступает как значимый экономический ресурс, важная предпосылка осуществления региональной хозяйственной стратегии. Ориентация на историко-культурное богатство становится одной из реальных возможностей перспективного социального и экономического развития ряда регионов страны и исторических городов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистический обзор к Международному дню культуры: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnayastatistika/publications/izdania/public_reviews/index_41730/?special_version=Y. – Дата доступа: 20.09.2023.
2. Культурное и природное наследие Беларуси как фактор развития туризма: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstu.by/news/university/educational-work/kulturnoe-i-prirodnoe-nasledie-belarusi-kak-faktor-razvitiya-turizma>. – Дата доступа: 20.09.2023.
3. Туристская энциклопедия Беларуси / редкол.: Г. П. Пашков [и др.]; под общ. ред. И. И. Пирожника. – Минск : БелЭн, 2007. – 648 с.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

В черте населенных пунктов водные объекты тем или иным способом вовлечены в различные виды рекреации. Привлекательность их в целях рекреации характеризуется рекреационным потенциалом водного объекта. Исследований рекреационного потенциала рекреационно и исторически значимых водных объектов, особенно урбанизированных, в настоящий момент недостаточно. Таким образом, целью работы является разработка рекомендаций повышения рекреационного потенциала рекреационно и исторически значимых урбанизированных водных объектов Брестской области. Объектами исследования являются типичные водоемы урбанизированных территорий Брестской области с наиболее широкой гидрологической сетью (рисунок 1).

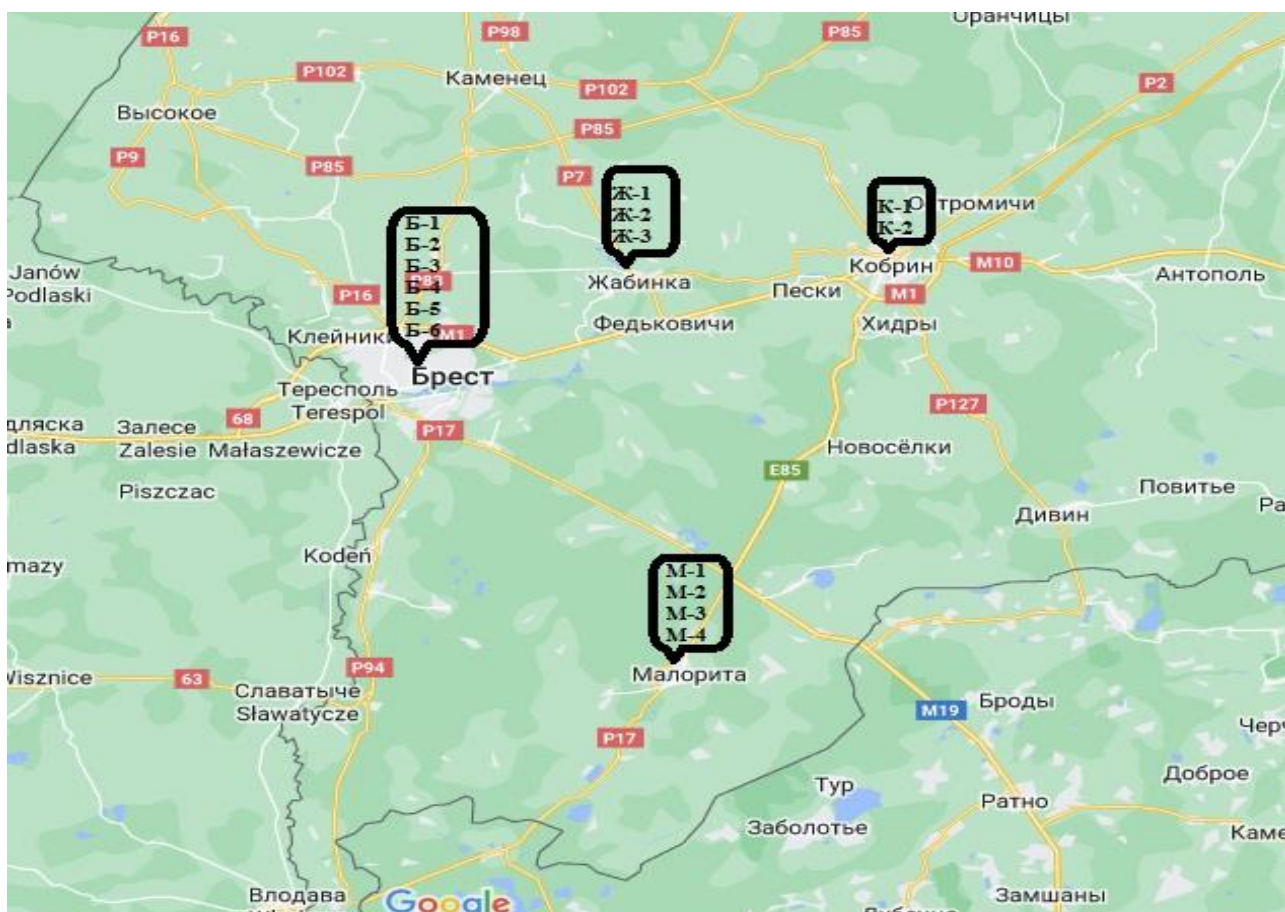


Рисунок 1 – Места отбора проб

Для разработки рекомендаций повышения рекреационного потенциала рекреационно и исторически значимых водоемов урбанизированных территорий Брестской области изучены развитость рекреационной инфраструктуры и вели-

чина антропогенной трансформации. Развитость рекреационной инфраструктуры определяли по наличию функциональных зон, используемых для создания благоприятных условий жизнедеятельности населения на территории благоустройства водного объекта и фактического использования их в рекреационных целях. Величину антропогенной трансформации определяли по сравнительной характеристике гидроморфологических показателей и параметров водосборов исследованных водоемов урбанизированных территорий с показателями водных объектов для безопасного рекреационного использования.

В случае, если водный объект не отвечает отличному или хорошему экологическому состоянию в соответствии с пунктом 4 статьи 27 Водного кодекса Республики Беларусь разрабатывается комплекс мероприятий, направленный на содержание водного объекта в надлежащем экологическом состоянии [1, 2]. Исследования показали, что экологическое состояние большинства водоемов урбанизированных территорий Брестской области характеризуется как удовлетворительное или плохое [3, 4]. Согласно показателей безопасности использования поверхностных водных объектов для рекреации, спорта и туризма [2] исследованные водоемы характеризуются как относительно неблагоприятные. Поэтому возникла необходимость в разработке рекомендаций по повышению их рекреационного потенциала. Рекреационный потенциал водного объекта нами рассмотрен с двух позиций – с позиции развитости рекреационной инфраструктуры и с позиции антропогенной трансформации.

Исследуемые водоемы характеризуются различной степенью развитости рекреационной инфраструктуры (таблица 1). Для большинства этих водоемов характерны бесконтактные виды рекреации. Парковые водоемы в основном характеризуются наличием дорожно-тропиночной инфраструктуры, набережной, причала для лодок и катамаранов. Для мезотрофных и эвтрофных водоемов со средней глубиной от 1,5 м и пологими берегами характерно наличие участков береговой линии с пляжной инфраструктурой (Ж–3, М–1, Б–4). Водоемы с крутыми берегами, рельефным и (или) загрязненным дном используются в основном как место для прогулок и принятия солнечных ванн (Ж–2, М–2, Б–1, Б–2, Б–5).

Таблица 1 - Развитость рекреационной инфраструктуры исследуемых водоемов урбанизированных территорий Брестской области

Водоем	Фактическое использование	Наличие функциональных зон рекреационной инфраструктуры
К–1 Парковый пруд	Элемент пейзажа парка, высокая эстетическая нагрузка, контактная рекреация, исторически ценный	Дорожно-тропиночная инфраструктура, ротонда, набережная, причал для лодок и катамаранов
К–2 Пруд б/н по ул. Полесская	Низкая эстетическая нагрузка	Тропинка для принятия солнечных ванн
Ж–1 Парковый пруд	Элемент пейзажа парка, высокая эстетическая нагрузка	Дорожно-тропиночная инфраструктура, набережная, фонтан, «дикий» пляж

Водоем	Фактическое использование	Наличие функциональных зон рекреационной инфраструктуры
Ж – 2 Пруд «Мухина яма»	Низкая эстетическая нагрузка	Тропинка для принятия солнечных ванн, мостик для рыбной ловли
Ж – 3 Пруд «вдхр. Визжар»	Использование для контактных видов рекреации	Дорожно-тропиночная инфраструктура, пляжная инфраструктура
М – 1 Парковый пруд	Элемент пейзажа парка, высокая эстетическая нагрузка, контактная рекреация	Дорожно-тропиночная инфраструктура пляжная инфраструктура, причал для лодок и катамаранов
М – 2 Пруд б/н по ул. Дзержинская	Высокая эстетическая нагрузка	Дорожно-тропиночная инфраструктура, «дикий» пляж
М – 3 Пруд «Военное озеро»	Низкая эстетическая нагрузка	Дорожно-тропиночная инфраструктура, «дикий» пляж
М – 4 Пруд «Торфболото»	Высокая эстетическая нагрузка, низкая степень контактной рекреации	Тропинка для принятия солнечных ванн, мостик для рыбной ловли
Б-1 Пруд «Вычулки»	Высокая эстетическая нагрузка, низкая степень контактной рекреации	Дорожно-тропиночная инфраструктура, «дикий» пляж
Б-2 Пруд «Зодчих»	Высокая эстетическая нагрузка, низкая степень контактной рекреации	Дорожно-тропиночная инфраструктура, набережная, «дикий» пляж
Б-3 Парковый пруд «Нижний»	Элемент пейзажа парка, высокая эстетическая нагрузка, низкая степень контактной рекреации, исторически ценный	Дорожно-тропиночная инфраструктура
Б-4 Пруд «Гершонский»	Высокая эстетическая нагрузка, используется для контактной рекреации	Дорожно-тропиночная инфраструктура, пляжная инфраструктура, «дикий» пляж
Б-5 Пруд б/н по ул. Кирпичной	Высокая эстетическая нагрузка, низкая степень контактной рекреации	Дорожно-тропиночная инфраструктура, «дикий» пляж, мостики для рыбной ловли
Б-6 Пруд «Зеркалка»	Высокая эстетическая нагрузка, низкая степень контактной рекреации	Дорожно-тропиночная инфраструктура, «дикий» пляж, мостик для рыбной ловли

Результаты исследования величины антропогенной трансформации водоемов урбанизированных территорий Брестской области показывают, что они трансформированы в разной степени: у четырех водоемов замечены следы антропогенного влияния, шесть незначительно трансформированы (незначительные изменения береговой линии и (или) дна водоема) и пять водоемов с частичной трансформацией (изменения составляют до 60 % водоема). Значительная или полная трансформация для исследованных водоемов не характерна. Так как каждый урбанизированный водоем трансформирован в разной степени и

величина рекреационной нагрузки различная, положения по повышению рекреационного потенциала для изученных водоемов урбанизированных территорий выделить достаточно сложно, необходим индивидуальный подход при разработке рекомендаций. Разработанные нами рекомендации по повышению рекреационного потенциала исследованных урбанизированных водоемов Брестской области указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендации по повышению рекреационного потенциала исследованных урбанизированных водоемов Брестской области

Водоем	Рекомендации
К – 1	В связи с периодическим весенним замором рыбы и загрязнением дна строительным мусором необходимо очистить дно от строительного мусора, водорослей и зарослей водных растений на мелководье ,провести восстановление глубины и морфологии дна водоема, зарыбление пруда, организовать искусственную аэрацию (аэрационные насосы)
К – 2	Очистить дно от мусора, сапропеля, водорослей и зарослей водных растений на мелководье
Ж – 1	Для снижения попадания поверхностного стока с территории водосбора и ликвидации «дикого» пляжа организовать живую изгородь из кустарников вдоль береговой линии «дикого» пляжа
Ж – 2	Для снижения попадания поверхностного стока с территории водосбора провести берегоукрепление путем посадки растительности и кустарников со стороны автомобильной дороги
Ж – 3	С целью снижения попадания стоков с животноводческого предприятия применить систему биоплато, частично произвести очистку береговой линии от прибрежной водной растительности, усовершенствовать пляжную инфраструктуру (душевые кабинки, биотуалеты)
М – 1	Частично произвести очистку береговой линии от прибрежной водной растительности, очистить дно от сапропелей, усовершенствовать пляжную инфраструктуру (душевые кабинки, биотуалеты)
М – 2	Частично произвести очистку береговой линии от прибрежной водной растительности и бытового мусора, очистить дно от мусора, сапропелей; берега очистить от бытового мусора
М – 3	Восстановить насосную систему принудительной подачи воды в водоем для увеличения его глубины; очистить дно от растительности и сапропелей
М – 4	Оборудовать причалы для лодок и рыбной ловли
Б – 1	Ежегодный мониторинг (август-сентябрь) гидрохимического состава воды водоема; с целью предотвращения разрастания прибрежной водной растительности провести зарыбление водоема
Б – 2	Частично произвести очистку береговой линии от прибрежной водной растительности; берега очистить от бытового мусора, очистить дно от строительного мусора и сапропелей
Б – 3	Восстановление ботанического разнообразия путем посадки местных видов растительности; с целью снижения содержания взвешенных веществ и солей применить систему биоплато; в зимний период с территории водосбора организовать транспортировку собранного снежного покрова;

Водоем	Рекомендации
Б – 4	Для ликвидации участков «дикого» пляжа расширить пляжную инфраструктуру, частично произвести очистку береговой линии от прибрежной водной растительности, восстановить морфологию дна, организовать причалы для лодок, катамаранов и причалы для рыбной ловли
Б – 5	Организовать причалы для рыбной ловли
Б – 6	Организовать места для принятия солнечных ванн (ротонды, лавочки), очистить берега от бытового мусора, организовать экологическую тропу

Заключение. При разработке рекомендаций по повышению рекреационного потенциала урбанизированных водоемов в первую очередь следует учитывать экологическое состояние водоемов, гидроморфологические показатели и их соответствие условиям благоприятного использования в целях рекреации, спорта и туризма, а также состояние береговой линии и территории водосбора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водный кодекс Республики Беларусь от 30 апреля 2014 г. N 149-3 (Зарегистрирован в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 16 мая 2014 г. N 2/2147).
2. ЭкоНиП 17.06.08-003-2022. Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Требования по содержанию поверхностных водных объектов в надлежащем состоянии и их благоустройству. – введ. 2022–05–15 – Минск. : Минприроды – 2022. – 28 с.
3. Лопух, П. С. Общая лимнология [Электронный ресурс]: пособие для студентов геогр. фак. / П. С. Лопух, О. Ф. Якушко. – Минск : БГУ, 2011. – Режим доступа: <http://www.elib.bsu.by>. ограниченный.
4. Кириченко, Л. А. Об экологическом состоянии водоемов урботерриторий юго-запада Беларуси в весенний период 2020 г. / Л. А. Кириченко, А. А. Волчек // Развитие географических исследований в Беларуси в XX–XXI веках : материалы международной научно-практической очно-заочной конференции, посвященной 100-летию Белорусского государственного университета, 60-летию кафедры физической географии и образовательных технологий, 100-летию со дня рождения профессора О. Ф. Якушко, Минск, 24–26 марта 2021 г. / Белорусский государственный университет ; под общ. ред. П. С. Лопуха ; редкол.: П. С. Лопух (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2021. – С. 412–422.

УДК 343.337:974.6

В. И. КОШМАН*

*Беларусь, Минск, Институт истории НАН Беларуси

ОСТАТКИ УСАДЬБЫ КОНЦА XVIII – НАЧАЛА XIX ВВ. НА ТЕРРИТОРИИ ЛАГЕРЯ МАЛЫЙ ТРОСТЕНЕЦ (ВЫЯВЛЕНИЕ, ИНТЕРПРЕТАЦИЯ, ВОПРОСЫ КОНСЕРВАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ)

В 2014–2015 гг. автором, в рамках комплекса земляных и строительных работ, осуществлялись спасательные археологические исследования на объекте

“Мемориальный комплекс “Тростенец”. 1 очередь строительства (1 и 2 пусковые комплексы) в г. Минске”. Данные работы проводились на территории бывшего лагеря смерти Малый Тростенец (историко-культурная ценность категории «3», шифр 713Д000283). Под Малым Тростенцом обычно воспринимают исключительно концлагерь, хотя в его инфраструктуру входил и ряд иных объектов, связанных с ним функционально и логистически. Это, собственно, сам концлагерь (заглубленный в землю барак, обнесенный рядами колючей проволоки) с баракком охраны, которые входили в общую структуру лагеря принудительного труда (весна 1942 – лето 1944 гг.), который, в свою очередь, состоял из комплекса помещений производственного, хозяйственного и жилого предназначения, бани, лазарета и др., а также значительных сельскохозяйственных угодий. На некотором удалении от лагеря сформировалось «немецкое» кладбище (весна 1942 – лето 1944 гг.) и места массового уничтожения в урочищах Благовщина (май 1942 – декабрь 1943 г.), Шашковка (зима 1944 – лето 1944 гг.). В результате различных по характеру исследовательских работ были установлены границы лагеря Малый Тростенец, зафиксированы все видимые объекты его инфраструктуры, проведена корреляция данных объектов с картографическими и схематическими данными, воспоминаниями, кинохроникой и аэрофотоснимком июля 1944 г. Во время спасательных археологических работ, кроме фиксации и изучения факта наличия/отсутствия культурных напластований, сбора артефактов, описывались и остатки архитектурных особенностей сохранившихся построек, которые в период 1942–1944 гг. входили в лагерную инфраструктуру.

Результатом исследовательских работ является выделение нескольких хронологических периодов в использовании территории бывшего лагеря Малый Тростенец, а также получение современной им коллекции артефактов:

1) конец XVII – XVIII вв. – представлен фрагментами керамической посуды, что свидетельствует об использовании данной территории как места заселения и сельскохозяйственной деятельности (?);

2) конец XVIII – начало XX вв. – связывается с функционированием усадьбы, возведение которой, согласно строительным и сопровождающим объектам, относится именно к этому времени. В конце XIX – начале XX вв. на усадьбе осуществляется ремонт, который, возможно, связан с переходом новым владельцам;

3) конец 1920-х – 1941 гг. – период функционирования колхоза им. К. Маркса;

4) весна 1942 – 30 июня 1944 гг. – период функционирования лагеря Малый Тростенец;

5) 1945–1980-е гг. – послевоенное использование территории бывшего лагеря колхозом с ведением хозяйства.

Целью заявленной статьи является введение в научный оборот данных об интересном архитектурном объекте, который располагается в северной части мемориального комплекса «Тростенец», немного восточнее «Врат Памяти». В проектной документации данный объект обозначался как “хлебный склад” или “склеп”, изредка как “бомбоубежище” (рисунок 1). Уже первоначальный

полевой осмотр этих фундаментов показал, что данный объект, согласно своему строительному материалу, никак не может соотноситься с возведением его в период 1942 – 1944 гг.

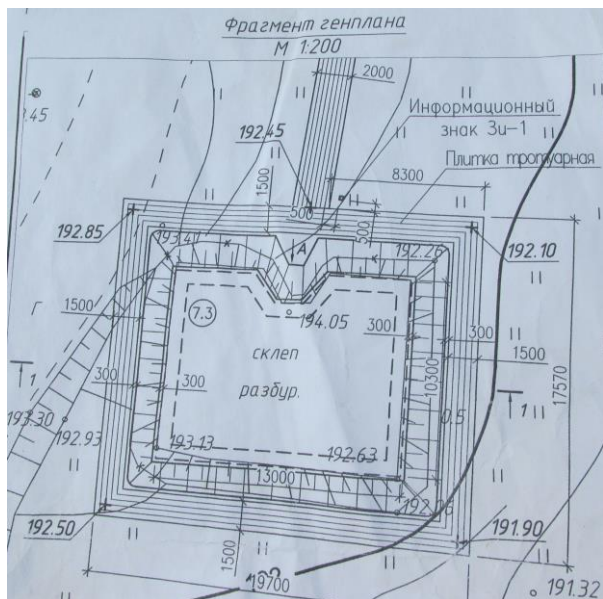


Рисунок 1 – Фундаменты усадебного дома («склепа») на генеральном плане

Размеры фундаментов – 14,2 x 14,3 x 11,4 x 12,7 м (рисунок 2). Внешняя (видимая) часть фундамента сложена из камня, местами обработанного (колотого и гладкой стороной уложенного на внешнюю сторону фундамента). Однако в местах разрушения фундаментной стены при спуске в подвальное помещение просматривается, что в остальном фундамент сложен из красно-коричневого кирпича – пальчатки. Мощность (ширина) этого фундамента (в месте разрушения арочного свода) достигает 0,85 м. Судя по тому, что в данном объекте с восточной стороны имеются заглубленные подвалы с арочными перекрытиями, глубина заложения фундаментов здесь может составлять около 2,5 м (фото 1–5).



Фото 1 – Общий вид с востока на фундаменты усадебного дома на территории бывшего лагеря Малый Тростенец



Фото 2 – Общий вид с запада на внутреннее пространство усадебного дома на территории бывшего лагеря Малый Тростенец



Фото 3 – Вид на арочное перекрытие восточной части усадебного дома на территории бывшего лагеря Малый Тростенец



Фото 4 – Вид на вход в цокольный уровень усадебного дома на территории бывшего лагеря Малый Тростенец (вид с севера)



Фото 5 – Цокольная (подвальная) часть восточной части усадебного дома на территории бывшего лагеря Малый Тростенец

Промеры показали, что при сооружении фундаментов использован разный кирпич:

1) кирпич-пальчатка размером 27 x 14 x 6,5 см, 26 x 16 x 6,5 см, 26,5 x 14 x 6 см (подвальные помещения, “стяжки” поверх арочных сводов вблизи оснований печей) (фото 6). Связующим веществом для данного кирпича является известковый раствор с включением мелких камешков. Толщина швов – 1,5–2 см;

2) 22,5 x 16 x 6,5 см, 25,5 x 16 x 6-6,5 см (арочные окошки-вытяжки из подвалов). Использование данного кирпича (стандартный размер кирпича машинного производства и цементного раствора для его скрепления и включение металлических конструкций) свидетельствует о том, что данное

здание подвергалось реконструкции в конце XIX (?) – XX вв.

Наибольший интерес, безусловно, представляет тот факт, что в основе постройки лежит кирпич-пальчатка. Именно этот строительный материал позволяет значительно “удревнить” данную постройку. Массово «борозды» (отпечатки пальцев на пастели кирпича) присутствуют на кирпичах XVI–XVII вв. Исчезают они в XVIII в., хотя встречаются примеры производства кирпича-пальчатки и в конце XVIII в. (ратуша в г. Шклове (1780-е гг., торговые ряды в г. Минске (конец XVIII – начало XIX вв.) и др. [1, с. 316–317]. Кирпич-пальчатка + камни + глина использованы для устройства оснований (подов) печей, которые фиксируются на поверхности кирпичного пола постройки. Очевидно, что они принадлежали разным по размерам, и, скорее всего и по времени, печам. Зафиксированы остатки 4 печей (№ 1 – 1,10 x 2,20 м; № 2, 3 (помещение западного крыла здания) 1,55 x 1,2 м (из кирпича-пальчатки размером 30 x 15 x 7,5 см) и 2,0 x 1,2 м (“с выступами”) (из извести + красный кирпич 30 x 14 x 7 см + фрагментированный кирпич); № 4 – 1,4 x 0,9 м (из камней, глины и фрагментов кирпича). В забутовке одной из оснований печи нами (*in situ*) был выявлен бортик тарелки с поливой зеленовато-голубого цвета и «завитком» на внутренней стороне. Датируются такие изделия концом XVIII – начало XIX вв.

На поверхности пола, в процессе выборки грунта поверх пола и неподалеку от фундаментов нами собрана коллекция артефактов, которая демонстрирует основные этапы «жизни» данной постройки. В целом вся коллекция артефактов (около 160 единиц) датируется в пределах конца XVIII – начала XX вв. В подавляющем количестве это изделия из глины (фр-ты гончарной посуды: горшки, миски, стенки, донца), фрагменты кафлин, фрагменты фаянсовой посуды (остатки стенок и донцев чашек, блюдец и т. п., в том числе и с клеймами), изделия из стекла (аптечные сосудики, бутылки и их горлышки), цветного металла (наперсток, остатки кошелька, пуговицы, посуда и т. д.) и времени функционирования лагеря Малый Тростенец (гильзы, пули, вилки и т. д.).

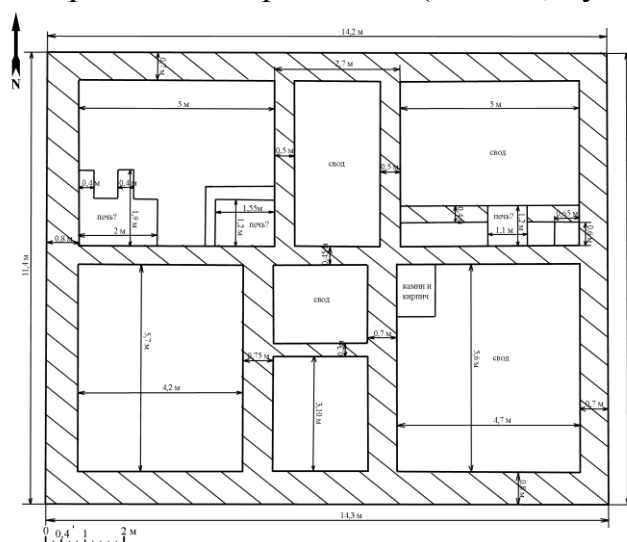


Рисунок 2 – Схематический план усадебного дома на территории бывшего лагеря Малый Тростенец

Примечательно то, что получена достаточно представительная коллекция артефактов конца XIX – начала XX вв.:

– нумизматический материал (монеты 1 коп. 1896 и 1897 гг.), который, очевидно, был в кошельке;

– прямоугольная пряжка 8 x 5,2 см с изображением герба Российской империи;

– держание вилки с клеймом – массивное держание длиной 11 см, с клеймами: «40», что свидетельствует об израсходовании 40 гр серебра на 1 кв.м. поверхности, «ВМ», что означает «*blanc metal*», т. е. мельхиор, «PLEWKIEWICZ WARSZAWA». Последнее клеймо конкретизирует, что это продукция гальванической фабрики Плевкевича в Варшаве.

Имеются в коллекции и фрагменты посуды с клеймами завода М. С. Кузнецова.

В коллекции кафли выделяется продукция двух видов и, соответственно, периодов: 1) с гладкой лицевой пластиной, покрытой плотной белой поливой и румпой до 2,5 см. Глина светлая, плотная, без включений. Это продукция машинного производства, которая датируется концом XIX – началом XX вв.; 2) с гладкой лицевой пластиной, покрытой зеленой эмалью и развитой румпой высотой до 5,5 см. Глина красно-коричневая, с включением мелкого песка и камешков. Датировка данных изделий – конец XVIII – начало XIX вв.

Таким образом, строительная техника, материал и сопровождающие находки указывали на то, что перед нами остатки усадебного дома, возведенного в конце XVIII – начале XIX вв. Знакомство с письменными источниками и картографическим материалом позволило уточнить наше первоначальное предположение. Так, во второй половине XIX – начале XX вв. в окрестностях Малого Тростенца находились имения Тереховича, Сорочинского, Чекатовского, Юрловой, Попковского [2, с. 202; 3, с. 7; 4, с. 536]. Картографический материал, в частности карта Ф. Шуберта («трехверстка») конца XIX в. указывает на расположение в этом месте «господского дома» (обозначение «*Госп.д.*»), а топографические карты 1929 г. (рисунок 3) и 1933 г. фиксируют здесь «фольварок Ерлова» (Fw. Jerłowa /Ф.Ерлова) с застройкой. Данные факты уже позволяют уверенно связать данные фундаменты с остатками имения Юрловой. Совмещение данных карт с спутниковым снимком демонстрирует полное совпадение локализации фундамента «фольварка» и его обозначения на картах.



Рисунок 3 – Фольварок Ерлова на 2-х верстовой карте 1929 г. (вырезка)

Совершенно очевидно, что данный усадебный дом не мог существовать без наличия комплекса хозяйственных построек. По нашему мнению, не исключено, что выявленные на восток от данного фундамента остатки фундаментов из крупных валунов (т. н. “лесопилка” – сдвоенное” здание размерами 45 x 12,5 м на фундаменте из крупных и средних валунов, скрепленных известковым раствором и “склад чемоданов” – здание на ленточном фундаменте 24 x 16,5 м из красного кирпича 24,5–25 x 12 x 6,5 см на цементном растворе) – собственно и маркируют данные постройки. В результате этих работ были собраны артефакты, которые относятся ко времени функционирования лагеря Малый Тростенец.

В целом картографический материал 1920-х – 1940-х гг. демонстрирует наличие целого комплекса построек в окружении сада. В дальнейшем весь сложившийся комплекс построек усадебного дома мог быть использован администрацией колхоза им. Карла Маркса в 1930-е – 1941 гг., а в период немецкой оккупации (1941 – 1944 гг.) – администрацией лагеря Малый Тростенец. Очевидно, что в ходе работ по мемориализации ряд оригинальных элементов сохранившихся фундаментов построек будет утрачен. В скором времени так и случилось. Внутреннее пространство бывших фундаментов зданий вычищалось, ликвидировались строительные завалы, вырезались деревья и кустарник. После попытки очистки подвальных помещений усадебного дома с помощью тяжелой техники и оценки несущей способности стен, проектировщиками было принято решение засыпать подвалы. Аутентичные стены здания с валунной кладкой на известковом растворе были заключены в опалубку и «обновлены» валунной кладкой на цементном растворе, оригинальный кирпич-пальчатка вывезен. К сожалению, попыток усиления подвальных помещений усадебного дома и их приспособления под некое экспозиционное пространство, посвященное лагерю Малый Тростенец, так и не было сделано. Около бывшего усадебного дома установлена информационная табличка с надписью на трех языках («Руины бывшего усадебного строения (склеп). В период с 1942 по 1944 гг. строение использовалось администрацией лагеря смерти «Тростенец» под хлебный склад и бомбоубежище»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Археалогія Беларусі. Помнікі XIV–XVIII стст. – Мн., 2001. – Т. 4.
2. Ярмолович, В. С. Список населенных мест Минской губернии / В. С. Ярмолович – Мн., 1909.
3. Список населенных мест Минской губернии. – Мн., 1912.
4. Дрозд, Д. М. Землевладельцы Минской губернии 1861–1900 : справочник / Д. М. Дрозд – Мн., 2010.

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ СУЛЬФАТ- И ХЛОРИД-ИОНЫ, НА ЦЕМЕНТНЫЕ БЕТОНЫ

В результате техногенеза во всех природных компонентах происходит увеличение концентраций загрязняющих веществ. В атмосферу ежегодно выбрасывается более 200 млн тонн оксидов двух и четырехвалентного углерода (CO и CO_2), почти 146 млн тонн оксидов двух и трех валентной серы (SO_2 и SO_3), примерно 53 млн тонн оксидов азота. Атмосферные осадки, содержащие соединения азота и серы способствуют нарушению естественных химических и биологических процессов в почвах и водных объектах, оказывают разрушающее воздействие на хозяйственные (строительные) объекты. Нормативное содержание CO_2 в атмосферном воздухе составляет 0,03–0,04 %. Повышение содержания углекислого газа во влажном воздухе способствует процессам карбонизации в поровом пространстве бетонов.

Значительная часть строительных конструкций эксплуатируется при воздействии агрессивных сред с высокой влажностью, а гидротехнические сооружения функционируют в жидкой агрессивной среде. Проблема коррозионных повреждений бетонных и железобетонных конструкций под воздействием жидких агрессивных сред имеет особую актуальность, так как состояние и эксплуатационные характеристики таких конструкций инициируют не только технические и экономические проблемы, но также оказывают негативное влияние на окружающую среду и безопасность человека. При эксплуатации инженерных сооружений, постоянно подвергающихся воздействию агрессивной водной среды, атмосферных осадков, действию механических сил, необходимо учитывать то, что до механического разрушения материал может быть поврежден в результате внутренних физико-химических процессов, таких как коррозия бетона и арматуры, дегидратация, перекристаллизация, образование новых солей в поровом пространстве материала, и других [1].

Нормативное значение рН для водных объектов находится в пределах от 6,5 до 8,5. Отклонения значения рН в природной воде от установленной нормы вызывают загрязнения воздуха кислотными примесями, которые с атмосферными осадками попадают в водоем. Изменения рН могут вызывать недостаточно очищенные и неочищенные сточные воды промышленных предприятий, создавая агрессивную среду по отношению к гидротехническим и мостовым сооружениям.

Качество природной воды в значительной степени зависит от содержания в ней растворенных солей минерального происхождения. Основное солесодержание обусловлено соединениями кальция и магния, которые характеризуют жесткость воды. Содержание анионов хлора, сульфат анионов, карбонатов и гидрокарбонатов, катионов железа и других ионов обуславливают минерализа-

цию природных водных объектов. Для каждого из ионов соли установлено нормативное значение ПДК [2].

Таблица 1 – Основные показатели предельно допустимых концентраций компонентов, создающих минерализацию воды

Катионы и анионы солей	ПДК (предельно-допустимая концентрация)
Кальций Ca^{2+}	200 мг/л
Магний Mg^{2+}	100 мг/л
Сульфат SO^{2-}	500 мг/л
Хлорид Cl^-	350 мг/л
Железо общее (Fe^{2+} Fe^{3+})	0,3 мг/л

Известно, что естественное содержание сульфатов в поверхностных и грунтовых водах обусловлено выветриванием пород и биохимическими процессами, происходящими в водоносных слоях. Предельное содержание сульфат-ионов в воде источников централизованного водоснабжения не должно превышать 500 мг/л, но, как правило, в речной воде концентрация сульфатов составляет 100–150 мг/л. Повышенная концентрация сульфатов может свидетельствовать о загрязнении водного объекта производственными сточными водами.

Хлориды являются составной частью большинства природных вод. Однако в воде рек концентрация хлоридов невелика – обычно она не превышает 10–30 мг/л, поэтому повышенное количество хлорид-ионов указывает на загрязнение водного объекта сточными водами. В соответствии с нормативами качества воды природных водных объектов концентрация хлоридов не должна превышать 350 мг/л. При некоторых соотношениях сульфатов и хлоридов вода становится агрессивной по отношению к различным типам бетона [3].

В результате длительной эксплуатации инженерных сооружений, контактирующих с агрессивной по отношению к цементному камню средой, необходимо учитывать скорость диффузии и скорость химических реакций с продуктами гидратации минералов цемента, а также учитывать свойство гигроскопичности солей нитратов, сульфатов и хлоридов, притягивающих воду и влагу из атмосферы. Это значит, что с увеличением содержания солей в материале увеличивается и содержание воды и растворенных в ней кислотных оксидов, снижающих значение рН в вытяжках бетона.

В работе исследовались водные вытяжки из образцов бетона взятых в местах дефектов деталей строительных сооружений. По количественному содержанию химических веществ в водных вытяжках образцов бетона, таких как ионы хлора, рН, ионы кальция, карбонизация, оценивался уровень воздействия внешних агрессивных факторов на инженерные сооружения.

Содержание хлорид-ионов в вытяжках этих элементов, преимущественно, меньше, чем в образцах элементов, расположенных в горизонтальной плоскости, т. е. в плитах перекрытий, насадках и балках.

Полное содержание хлоридов является суммой свободных хлорид-ионов в поровом растворе и связанных хлоридов на поверхности гидратов, поэтому в общем случае содержание хлоридов зависит от пористости и вида вяжущего.

Учитывая высокую водонепроницаемость бетонов и низкую пористость, содержание хлоридов на поверхности гидратов пор в работе не определялось.

Для определения зависимости содержания хлоридов необходимо оценивать расположение каждого отдельного элемента конструкции моста и учитывать влияние процессов карбонизации бетонов.

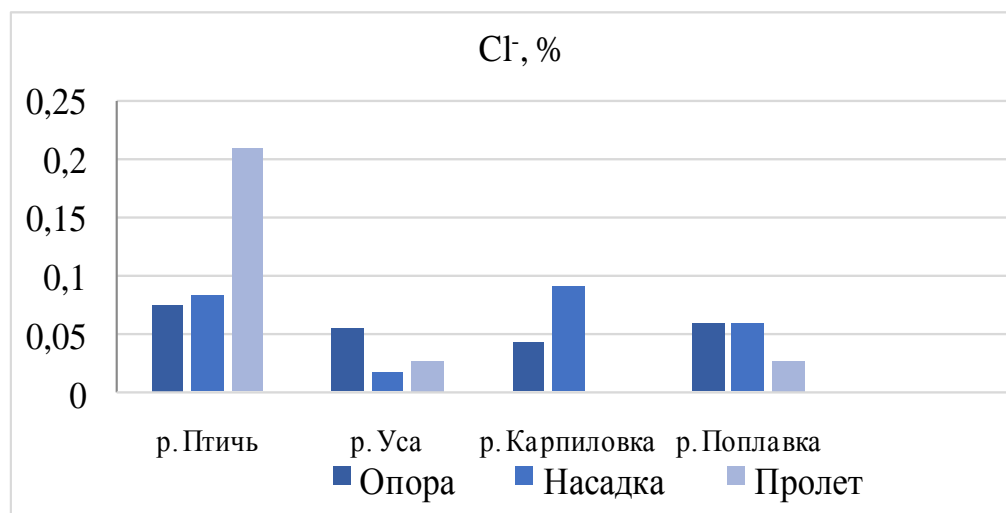


Рисунок 1 – Содержание ионов хлора (%) в водных вытяжках конструкций мостовых сооружений

Известно, что основной причиной разрушения бетонных конструкций, подвергающихся действию различных агрессивных сред, является коррозия цементной матрицы бетона. Наибольшее разрушающее действие на цементную матрицу бетона оказывает сульфатная коррозия, вызванная действием сульфатов различной природы и концентрации. Данный вид коррозии включает процессы, при развитии которых происходят образование и накопление кристаллов двуводного гипса и трехсульфатной формы гидросульфатоалюмината кальция. Кристаллизация малорастворимых продуктов реакции цементной составляющей бетона с сульфатной средой приводит к разрушению цементной матрицы, а значит и бетонной конструкции, за счет значительного увеличения объема твердой фазы [4].

Ранее, в лабораторных условиях проводились испытания бетонных образцов размерами $5 \times 5 \times 5$, приготовленных на основе напрягающего цемента состава: портландцемент марки М500 Д0 (75 %), метакалин (13 %), гипс (12 %), вода (33,5 %). Данная методика предназначена для ускоренного определения коррозионной стойкости бетона в средах, характеризующихся сульфатной агрессивностью с концентрацией сульфат-ионов не более 2000 мг/л. Метод основан на сравнении скорости поглощения агрессивных ионов (SO_4^{2-}) испытуемым бетоном и особо плотным бетоном повышенной сульфатостойкости приготовленным из портландцемента по ТУ 21-21-10-80. Испытания образцов проводились в сроки, соответствующие 1, 3, 6 неделям. По окончании испытаний нами строилась кривая поглощения бетоном сульфатных ионов во времени и сравнивалась с эталонной кривой (рисунок 2).

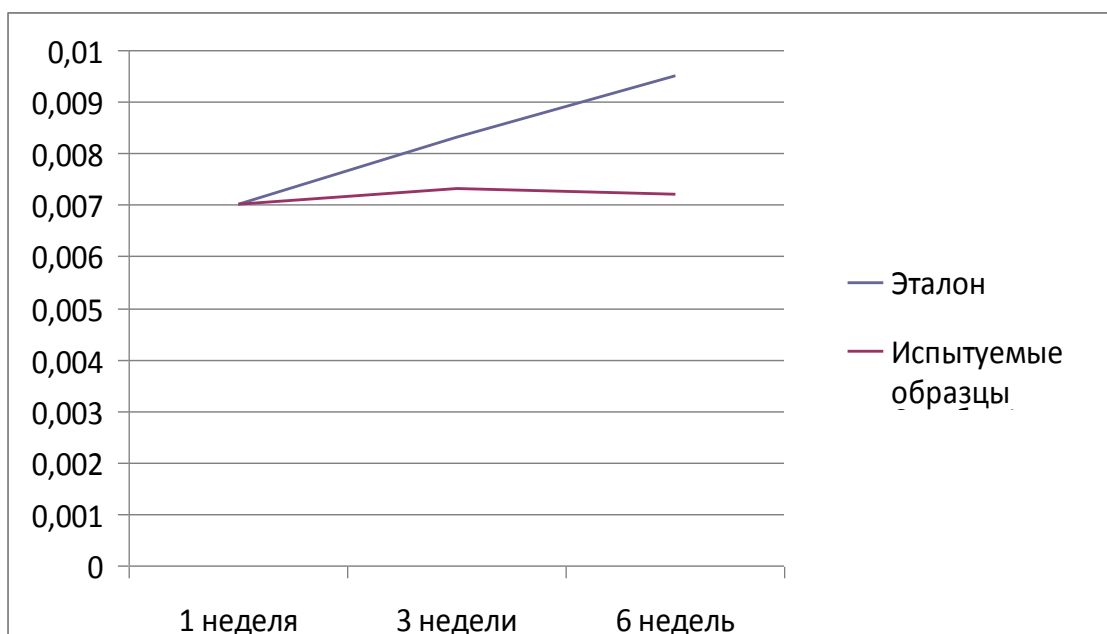


Рисунок 2 – Зависимость относительного количества сульфат-ионов в перерасчете на SO_3 , поглощенного бетоном, в граммах, от времени

Исследования содержания сульфатов и хлоридов в образцах бетонов мостовых сооружений позволяет оценить состояние бетона в местах дефектов и, тем самым, предупреждать коррозионные процессы арматуры, являющиеся основной причиной разрушения строительных конструкций и сооружений. Использование сульфатостойких бетонов в условиях переменного уровня воды, а также сооружений, которые подвергаются агрессивному воздействию сульфатных вод при одновременном многократном изменении температуры или многократном увлажнении и высыхании позволяет продлить срок эксплуатации инженерных сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фрессель, Ф. Ремонт влажностных и поврежденных солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : ООО «Пэйнт-Медиа», 2006. – 320 с.
2. Линник, Л. И. Химия воды и микробиология: конспект лекций для студентов специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»; специализация 1-70 04 03 02 «Техническая эксплуатация и реконструкция систем водоснабжения и водоотведения» / Л. И. Линник. – Новополоцк : ПГУ, 2015. – 228 с.
3. Павлова, И. П. Влияние воздействия внешней воздушной среды на процессы карбонизации бетона дымовых труб / И. П. Павлова, Н. В. Левчук, В. С. Андреюк // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2020. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 70–77.
4. Москвин, В. М. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В. М. Москвин [и др.]. – М. : Стройиздат, 1980. – 536 с.

О ВАЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ КАРБОНИЗАЦИИ В КОМПЛЕКСНОМ ИССЛЕДОВАНИИ ЦЕМЕНТНЫХ БЕТОНОВ

Часто при физико-химическом анализе образцов строительных материалов обследуемых объектов специалисты не определяют степень карбонизации, считая достаточным установление показателя рН водной вытяжки. Тем не менее, для того, чтобы понять важность определения степени карбонизации строительных материалов, в частности, цементных бетонов, необходимо рассмотреть ряд химических процессов, влияющих на устойчивость как самого материала, так и объекта в целом, к воздействию факторов агрессивной внешней среды.

Под химическим процессом карбонизации понимают реакцию гидроксида кальция с диоксидом углерода из воздуха с образованием карбоната кальция. В результате процесса карбонизации уменьшается значение рН, что снижает защитные свойства бетона. Однако на снижение величины рН оказывают влияние и другие кислотные оксиды, содержащиеся в атмосферном воздухе. К ним относятся оксиды азота различной валентности, оксиды серы и другие примеси.

Процесс карбонизации строительных материалов протекает в несколько стадий. К первой можно отнести проникновение диоксида углерода путем диффузии в поверхностные капилляры строительного материала. При этом капилляры являются микрососудами для транспортировки газов и воды, способных проникать в глубь материала [1]. Вторая стадия – это образование угольной кислоты внутри капиллярной системы материала. Третья стадия – реакция нейтрализации угольной кислоты щелочными компонентами цементных растворов и природного камня.



Реакция 2 является обратимой и зависит от влажности и температуры окружающей среды, пористости материала, концентрации двуокиси углерода в атмосферном воздухе. От этих же факторов зависят процессы растворения и повторной кристаллизации карбоната кальция, так как повышение температуры способствует кристаллизации, а присутствие влаги ведет к миграции гидрокарбоната в другие области материала.

Понятно, что содержание влаги в строительном материале всегда зависит от влажности воздуха. Поскольку карбонат кальция является гигроскопичной солью, то при образовании его в порах материала уровень влажности повышается даже при температурах ниже точки росы. Причем, чем тоньше поры, тем интенсивнее конденсация на поверхности пор, нарушающая равновесную влажность строительного материала (2). Равновесие смещается в сторону растворимого гидрокарбоната кальция.

Растворимая соль кальция впоследствии вымывается из материала грунтовыми или дождевыми водами либо проникает в глубь материала. Это вызывает повреждение структуры материала.

В процессе гидратации, кристаллизации и перекристаллизации солей в пористой структуре материала происходит накопление солей, способствующих механическому разрушению структурообразующих кристаллогидратов. Такой процесс приводит к образованию трещин, деформаций и, как следствие, проникновению агрессивной внешней среды, влаги и газов в глубину материала.

Растворимость соли также является важным критерием агрессивного воздействия, обуславливающего ее перенос внутрь материала. Так растворимость:

- карбоната кальция (CaCO_3) – 0,0015 г/ на 100 г;
- нитрата кальция ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) - 266 г/ на 100 г воды;
- сульфата кальция (CaSO_4) – 0,24 г/на 100 г;
- хлорида кальция (CaCl_2) – 75 г/ на 100 г воды.

При сравнении растворимости солей кальция очевидно, что растворимость карбоната кальция значительно меньше, чем других солей. Однако, концентрации оксидов азота, серы в атмосферном воздухе многократно меньше и могут превышать фоновые концентрации в зонах промышленных предприятий и транспортных коммуникаций с большим количеством выбросов в атмосферный воздух.

Например, выбросы от автотранспорта, являющиеся продуктами сгорания топлива, составляют до 75 % всего объема выбросов [2]:

- оксиды углерода – 59,7 млн т/год;
- углеводороды – 10,9 млн т/год;
- оксиды азота – 5,5 млн т/ год;
- серосодержащие соединения – 1,0 млн т/ год.

При этом содержание:

- CO_2 в атмосферном воздухе составляет – $2,6 \cdot 10^{12}$ т;
- NO_2 и NO оксиды азота – $0,013 \cdot 10^9$ и $0,005 \cdot 10^9$ т;
- SO_2 оксид серы - $2 \cdot 10^6$ т.

Отсюда можно сделать вывод, что содержание двуокиси углерода в составе газов порового пространства наибольшее и при определенных известных факторах создаются условия для проникновения CO_2 в глубину материала.

Увеличению концентрации CO_2 в порах бетона способствует содержание оксида серы (SO_3) в атмосферном воздухе. В поверхностном слое бетона происходит образование серной кислоты, взаимодействующей с минералами цементного камня и карбонизированным CaO . В результате происходит образование соли обладающей большей растворимостью, чем карбонаты [3]:



Концентрация углекислого газа в атмосферном воздухе заметно влияет на процесс карбонизации, скорость которого повышается с увеличением температуры и содержания углекислого газа. Следует отметить, что диффузия углекислого газа во влажном воздухе происходит примерно в 10000 раз быстрее, чем в воде, увлажняющей защитный слой бетона.

В бетоне, который эксплуатировался в агрессивной атмосфере с содержанием кислых газов, обычно выделяют три основных слоя [4]:

– внешний, нейтрализованный газом, образующим более сильную кислоту, чем угольная;

– средний, карбонизированный;

– внутренний, не подвергшийся действию кислых газов.

После карбонизации защитного слоя бетона на всю его глубину интенсифицируется коррозия стальной арматуры, которая является основной причиной разрушения железобетонных конструкций.

Однако в настоящее время проблемным является вопрос критериев оценки состояния бетона, его защитных свойств по отношению к стальной арматуре. По исследованиям В. И. Бабушкина бетон теряет свои защитные свойства по отношению к арматуре при $pH < 11,8$, но это не означает, что степень карбонизации при таком показателе будет максимальной. Снижение значений водородного показателя может быть следствием внутренних физико-химических процессов перекристаллизации солей.

Снижение значения pH в вытяжках бетона не является критерием оценки содержания углекислого газа в поровой структуре бетона. Очевидно, что содержание углекислого газа и других кислых газов в поверхностных слоях бетона будет выше, а значение pH ниже, но какая глубина проникновения углекислого газа вглубь бетона при этом?

Следовательно, при комплексном обследовании объектов различной инфраструктуры возникает необходимость определения содержания двуокиси углерода в образцах материалов на различной глубине от поверхности образца. Степень карбонизации бетона характеризуется химически связанным с цементным камнем диоксидом углерода, которая определяется в процентах от массы цемента в соответствии с СТБ 1481-2011.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фрессель, Ф. Ремонт влажностных и поврежденных солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : ООО «Пэйнт-Медиа», 2006 – 320 с.

2. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды / Л. Ф. Голдовская. – 3-е изд.- М. : Мир ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 295 с.

3. Павлова, И. П. Влияние воздействия внешней воздушной среды на процессы карбонизации бетона дымовых труб / И. П. Павлова, Н. В. Левчук, В. С. Андреюк // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2020. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 70–77.

4. Москвин, В. М. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В. М. Москвин, Ф. М. Иванов, С. Н. Алексеев; под общ. ред. В. М. Москвина. – М. : Стройиздат, 1980. – 536 с.

СОХРАНЕНИЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ДЕРЕВА: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

Археологическое дерево имеет измененный химический состав и физико-механические свойства, но при его обнаружении часто выглядит достаточно хорошо сохранившимся. Тем не менее, при извлечении дерева из уже привычной ему влажной среды начинаются необратимые процессы деградации.

Степень деградации археологического дерева зависит от целого ряда факторов: от свойств самой древесины, от особенностей почвы (состав, влажность, кислотность и т. д.), от продолжительности пребывания на поверхности до полного погружения в культурный слой – и не связывается напрямую с глубиной залегания объекта [1, с. 137; 6, с. 273; 7, с. 42]. Исследователи также отмечают зависимость деградации от степени сохранности объекта до археологизации (длительность и условия его эксплуатации) и интенсивности его обработки [1, с. 139; 6, с. 273]. На примере деревянных изделий торфяниковой стоянки Замостье 2 (Московская область) замечено, что лучше сохранились предметы, подвергшиеся более регулярной обработке [6, с. 273]. На основе анализа новгородских материалов отмечено, что наиболее хорошо сохранялась древесина при быстром погружении в толщу влажного культурного слоя (нижние венцы построек, лаги, колодцы, водоотводы – все, что с начала эксплуатации было погружено в грунт). Это вызывало ее интенсивное увлажнение, прекращало воздухообмен, колебание температур и ограничивало грибные поражения [1, с. 138]. Лучшую сохранность среди новгородских материалов демонстрирует древесина можжевельника и самшита, а также древесина хвойных пород – лиственницы, сосны, ели. Очень сильному разрушению подверглась древесина осины, березы, липы, ивы, клена, ольхи [1, с. 142; 5, с. 8].

Также необходимо отметить, что дерево лучше всего сохраняется в кислотно-щелочных почвах, растительные волокна (лен, конопля и пр.) – в щелочных [17, с. 8].

Главным условием при извлечении объектов археологического дерева является обеспечение их хранения во влажном, прохладном и темном месте (полиэтилен, темный пластиковый контейнер) с целью сохранения стабильной влажности и избегания попадания солнечных лучей. Суть любой консервации мокрой археологической древесины заключается в необходимости замещения в ней воды веществом, которое, затвердев, поддерживало бы структуру деградированной древесины и препятствовало ее деформации.

Основными методами лабораторной консервации мокрых археологических объектов из дерева в настоящее время являются следующие:

1) Насыщение растворами полиэтиленгликолей (ПЭГ). ПЭГ – синтетической полимер, водорастворимый воск. Наиболее широко используемый метод, начиная с 1960-х гг. Этот метод является экологичным, но древесина, обработанная

ПЭГ, очень чувствительна к колебаниям температуры и влажности, а также к свету. Такие колебания приводят к «вытеканию» и кристаллизации ПЭГ на поверхность объекта. Кроме того, консервация ПЭГ была и остается дорогостоящим методом. К примеру, Ю. В. Вихров, в 1977 г. анализируя экономический эффект от внедрения консервации древесины фенолоспиртами, сравнивал его с методом, используемым Государственным Эрмитажем (там полиэтиленгликоли применяются с 1964 г.). Метод В. Е. Вихрова, примененный для консервации археологического дерева Берестья, оказался дешевле в 15 раз [8, с. 272].

2) Лиофилизация (англ. freeze-drying, сухое вымораживание). Метод изобретен французами д'Арсонвалем и Борда в 1960 г. и заключается в удалении влаги посредством сублимации, т. е. путем перевода вещества из жидкого в газообразное под двойным воздействием холода и вакуума. При этом материал подвергается минимальному механическому воздействию, сохраняется естественный вид и цвет дерева [4, с. 51].

3) Консервация сахаром. Известна с начала XX в. Патент на изобретение был выдан Уильяму Пауэллу из г. Ливерпуля в 1904 г. К достоинствам метода относятся экологичность, экономичность, относительная простота применения, обратимость. Методика использования растворов сахара для консервации разнообразна [6, с. 274]. Иногда может комбинироваться с другими методами. В частности, практиковалось чередование горячих ванн с раствором сахара и холодных ванн с раствором фенолоспиртов по методу С. Ю. Казанской, которым обрабатывались небольшие предметы из раскопок древнего Берестья, а также стоянки Замостье 2 и др.

На поверхности обработанных сахаром изделий могут проступать кристаллики сахара, что придает деревянному изделию (в направленном свете) характерный «блеск», напоминающий аналогичный при использовании растворов ПЭГ. Также метод требует качественного антисептирования предметов для подавления биологической активности в растворах сахара [см., например, 18; 3, с. 18].

4) Использование силиконовых масел. Силиконовые масла – общее название для полимеризованных силоксанов, это жидкие кремнийорганические полимеры, кремниевые аналоги органических соединений. Используются для стабилизации и консервации органики в западных странах более 20 лет. Преимущество метода в том, что обработанная древесина сохраняет естественный цвет, вес и нечувствительна к изменениям условий хранения. Также метод хорош для объектов из археологической древесины, имеющих в составе металлические детали. Однако обработка силиконовыми маслами необратима и дорогостояща [16, с. 69 – 71].

5) Гамма-облучение. Метод консервации разработан в г. Гренобль (Франция). В 1970 г. Французская комиссия по атомной энергии и альтернативным источникам энергии (СЕА) инициировала программу Nucléart с целью применения в области сохранения культурного наследия некоторых особых свойств гамма-излучения, таких как уничтожение живых организмов облучением в соответствующей дозе (дезинсекция и дезинфекция) и полимеризация смол [14]. В 1981 г., в рамках партнерства между СЕА, Департаментом музеев Франции и

городом Гренобль был создан Центр исследований и обработки мокрой археологической древесины (CETBGE). С 1989 г. в г. Гренобле работает Мастерская исследований и консервации ARC-Nucléart. Суть метода заключается в пропитке дерева вытесняющими воду синтетическими смолами (пропитка полиэтиленгликолем) с последующим гамма-облучением. В процессе консервации на определенных этапах используется и лиофилизация – сублимационная сушка.

Ранее использовались и другие методы стабилизации археологической древесины. В Государственном Эрмитаже в 1950-е гг. был разработан метод замещения воды раствором глицерина с поливиниловым спиртом (синтетической смолой) [10, с. 96]. С середины 1800-х до конца 1950-х гг. наиболее распространенным методом консервации мокрой археологической древесины, особенно в Скандинавии, было использование калий-сульфата алюминия, или алюминиевых квасцов. Данный метод сохранил древесину на несколько десятков лет, однако при разложении алюма сама древесина также стала рассыпаться в порошок. В настоящее время огромное количество публикаций посвящено изучению свойств законсервированного алюминиевыми квасцами археологического дерева (англ. alum-treated wood) и методам его «спасения» [см., например, 15; 13, с. 116].

В отечественной консервационной практике широко использовались меламино- и карбамидоформальдегидные смолы, фенолформальдегидные смолы (фенолоспирты), эпоксидные смолы, латексы [13, с.116].

Что касается сухой археологической древесины, то, к примеру, С. Ю. Казанская относила к этой группе как древесину, извлеченную в сухом состоянии из сухого грунта, так и древесину, извлеченную из мокрых раскопов и ставшую сухой в результате неконтролируемой сушки [2, с. 49]. Сухая древесина из сухих грунтов чаще страдает от биологических воздействий, особенно может быть разрушена ее внутренняя часть при хорошей сохранности поверхности. Для консервации такой древесины применяют те же технологии и материалы, что и для этнографической или иных музейных предметов из дерева. Зарубежные специалисты применяют также поливинилбутирала, акриловые полимеры и др. [12, с. 142]. Если древесина подверглась неконтролируемой сушке и значительно изменилась внешне, то применяются водорастворимые консерванты, в т. ч. фенолоспирты, полиэтиленгликоли. Такие вещества приводят к набуханию и размягчению древесины, восстанавливают ее экспозиционный вид, частично устраняют трещины и деформации [2, с. 49].

Однако все перечисленные методы требуют дорогостоящих материалов и лабораторного оборудования, профессиональной подготовки специалистов-реставраторов. Для практикующих археологов, сталкивающихся в ходе исследований с археологическим деревом, встает вопрос о быстром и максимально простом способе сохранения деревянных предметов, позволяющем предотвратить их разрушение и деформацию и изучить впоследствии без потери и искажения информации. Такой способ консервации был реализован в ходе раскопок многослойного памятника на Охтинском мысу с остатками трех крепостей (мысовое городище, Ландскрона, Ниеншанц) в г. Санкт-Петербурге в 2007–2009 гг.,

где была обнаружена коллекция предметов из органических материалов от эпохи неолита до начала XX в. [11, с. 177]. Этот метод условно назван «замедленная контролируемая сушка». Его применяли для предметов с содержанием воды меньше 185 %. После очищения деревянные изделия плотно заворачивались в пленку и сушились под прессом при комнатной температуре либо в песке [11, с. 183 – 184]. Данный способ был применен нами для стабилизации деревянного предмета в виде скрипки (коллекционный № 58), обнаруженного в ходе археологических раскопок в историческом центре г. Бреста, на ул. Советской (шурф № 1, пласт V, глубина 95 см от дневной поверхности) [9, л. 13]. Культурный слой шурфа № 1 (особенно влажные пласты V – VII) хорошо сохраняет изделия из органических материалов – кожи, дерева, ткани.

Предмет имеет небольшие размеры (11,5 × 4,0 × 0,5 см) и уплощенную форму, предварительно атрибутирован в качестве игрушки и датирован концом XIX – началом XX вв. Камеральная обработка деревянного изделия заключалась в следующем. Предмет промывался в дистиллированной воде с помощью кистей, после очищения был выдержан в воде с добавлением антисептика. После изделие плотно оборачивалось в пищевую пленку и было подвергнуто медленной сушке под прессом при комнатной температуре в темном, хорошо проветриваемом помещении. Сушка длилась около трех месяцев. В результате предмет сохранил свою форму и размеры, растрескивания древесины и ее деформация не выявлены.

Для более крупных, а также имеющих иную форму предметов роль пресса может играть песок, который заполняет полости в предмете и создает необходимое давление, вкуче с пленкой сдерживающее быстрое рассыхание и деформацию.

Таким образом, в мировой и отечественной практике выработано большое количество подходов к сохранению как сухого, так и мокрого археологического дерева. Их выбор зависит от свойств конкретного объекта, подлежащего изучению и консервации, целей консервации, а также конкретных возможностей лаборатории и исследователя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вихров, В. Е. Некоторые наблюдения над стойкостью древесины из археологических раскопок / В. Е. Вихров // Советская археология. – 1959. – № 2. – С. 135–142.
2. Гордюшина, В. И. Материалы и технологии для консервации археологических деревянных объектов / В. И. Гордюшина, Е. Л. Малачевская, Т. С. Федосеева // Художественное наследие. Хранение. Исследования. Реставрация. – Москва, 2009. – № 24 (54). – С. 47–58.
3. Гордюшина, В. И. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработка научно-методических основ консервации крупногабаритных археологических объектов из дерева». – М : ГосНИИР, 2014.
4. Дрокур, Д. Древнеримский корабль из Марселя / Д. Дрокур // Museum. Ежеквартальный журнал ЮНЕСКО. – 1983. – Том XXXV. Музеи и подводная археология. – № 1. – С. 49–53.
5. Казанская, С. Ю. Исследование свойств ископаемой древесины и разработка способа стабилизации формы и размеров деревянных предметов из археологических раскопов : автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.21.05 / С. Ю. Казанская ; Московский лесотехнический ин-т. – М. : 1981. – 22 с.
6. Лозовская, О. В. Деревянные изделия стоянки Замостье 2 по материалам раскопок

1995–2000 гг. / О. В. Лозовская // Человек, адаптация, культура. – М. : 2008. – С. 273–297.

7. Москалева, В. Е. Изменение строения древесины сосны после длительного пребывания в земле / В. Е. Москалева // Труды Института леса и древесины. Москва – Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1962. – Том LI. Строение и физические свойства древесины. – С. 34–43.

8. Неклюдова, Т. А. Этапы консервации археологической древесины из раскопок древнего Берестя (по материалам Брестского областного краеведческого музея) / Т. А. Неклюдова // «Музейныя здабыткі»: материалы I Международной научно-практической конференции «Историко-культурное наследие Бреста и Брестчины в музейных собраниях и частных коллекциях»; Брест, 11–12 октября 2018 г., Брестский областной краеведческий музей; редкол.: А. В. Митюков [и др.] – Брест, 2020. – С. 261 – 294.

9. Неклюдова, Т. А. Отчет о научных археологических исследованиях (археологическая шурфовка) на объекте «Реконструкция капитального строения с инв. № 100/С-35350 (Нежилое здание), расположенного по адресу: г. Брест, ул. Советская, 76, с выделением очередей строительства» в 2023 г. / ЦНА НАН Беларуси (в обработке).

10. Румянцев, Е. А. Стабилизация насыщенной влагой древесины, найденной при археологических раскопках / Е. А. Румянцев // КСИИМК. – 1958. – Вып. 72. – С. 96–99.

11. Сорокин, П. Е. Консервация мокрой археологической древесины из археологических раскопок на Охтинском мысу 2007–2009 гг. / П. Е. Сорокин [и др.] // Археологическое дерево: сборник статей научной конференции; Свяжск, 10–12 ноября 2021 года. – Свяжск, 2021. – С. 177–190.

12. Федосенко, И. Г. Укрепление древесины архитектурных памятников / И. Г. Федосенко // Труды БГТУ. – Минск : БГТУ, 2013. – № 2 (158). – С. 141–142.

13. Федосенко, И. Г. Долговечные способы консервации древесины исторических памятников / И. Г. Федосенко // Труды БГТУ. – Минск : БГТУ, 2014. – № 2 (166). – С. 115–117.

14. Atelier de Recherche et de Conservation ARC-Nucléart [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.arc-nucleart.fr/?page_id=9. – Date of access: 19.09.2023.

15. Braovac, S. Navigating conservation strategies: linking material research on alum-treated wood from the Oseberg collection to conservation decisions / S. Braovac, C. McQueen, M. Sahlstedt, H. Kutzke, J. J. Łucejko, T. Klokkernes // Heritage Science. – 2018. – № 6:77. – S. 1–16. doi: 10.1186/s40494-018-0241-y/

16. Conservation of underwater archaeological finds. Manual. II Edition. – Zadar, 2014 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.icua.hr/attachments/preview/6450c8895cced/conservation-of-underwater-archaeological-finds-manual.pdf>. – Date of access: 19.09.2023.

17. English Heritage. Waterlogged organic Artefacts. Guidelines on their Recovery, Analysis and Conservation. – Swindon: English Heritage, 2012.

18. Graves, D. J. A comparative study of consolidants for waterlogged wood: polyethylene glycol, sucrose, and silicone oil / D. J. Graves // SSCR Journal. – 2004. – Vol. 15. – № 3. – Pp. 13–17.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ КОНСТРУКЦИЙ КИРПИЧНЫХ СВОДОВ

Историко-культурное наследие – основа материальной и духовной культуры каждого народа, его исторических корней. Задача восстановления и использования исторических объектов имеет государственное значение. Она определена Кодексом Республики Беларусь о культуре (2016 г.). Однако, современное использование исторических объектов не всегда эффективно, многие из них находятся в плохом техническом состоянии, разрушаются. Поскольку автору настоящей статьи по роду своей профессиональной деятельности приходится сталкиваться с проблемами практической реставрации исторических объектов, то общие вопросы охраны историко-культурных объектов в данной статье рассматриваться не будут.

В настоящей статье будут представлены несколько примеров из практики по техническому обследованию и проектированию ремонтно-реставрационных работ по одним из наиболее сложных в плане исследований и восстановления конструкциям, – кирпичным сводам. Важная особенность, которая объединяет рассматриваемые конструкции – это их повреждение, в различной степени, в результате намокания. Вода – источник жизни для живых организмов, а для строительных конструкций – источник разрушения и смерти.

В качестве первого примера рассмотрим Каплицу-усыпальницу рода Рейтанов в д. Грушевка, Ляховичского района Брестской области (рисунки 1, 2). Данный объект можно отнести к достаточно простому, классическому типу решений по ремонту сводов. Каплица-усыпальница рода Рейтанов построена в 1914 г., как раз перед Первой Мировой войной. Во время Первой и Второй Мировых войн почти не пострадала, однако в советский период был обрушен шпиль, разобрана крыша, перекрытие над подвалом (криптой), склепы с захоронениями вскрыты и разграблены.

Конструкции кирпичных сводов покрытия в течение многих десятилетий подвергались непосредственному воздействию атмосферных осадков. Своды тонкие, толщиной в 0,5 кирпича.

Кирпичные своды этой каплицы – пример неплохой сохранности целостности кладки, несмотря на крайне неудовлетворительные условия эксплуатации и минимальную толщину сводов. С нашей точки зрения, к этому привели следующие основные причины:

- практически полное отсутствие зон, в которых скапливается вода, увлажняя нижние зоны сводов (отверстия в сводах, видимые на фото – результат динамического воздействия при обрушении шпиля и кладки боковых фронтонов);
- хорошая морозостойкость использованного при строительстве кирпича;
- применение в качестве кладочного известково-цементного раствора.



Рисунок 1 – Каплица-усыпальница рода Рейтанов в д. Грушевка, Ляховичского района Брестской области

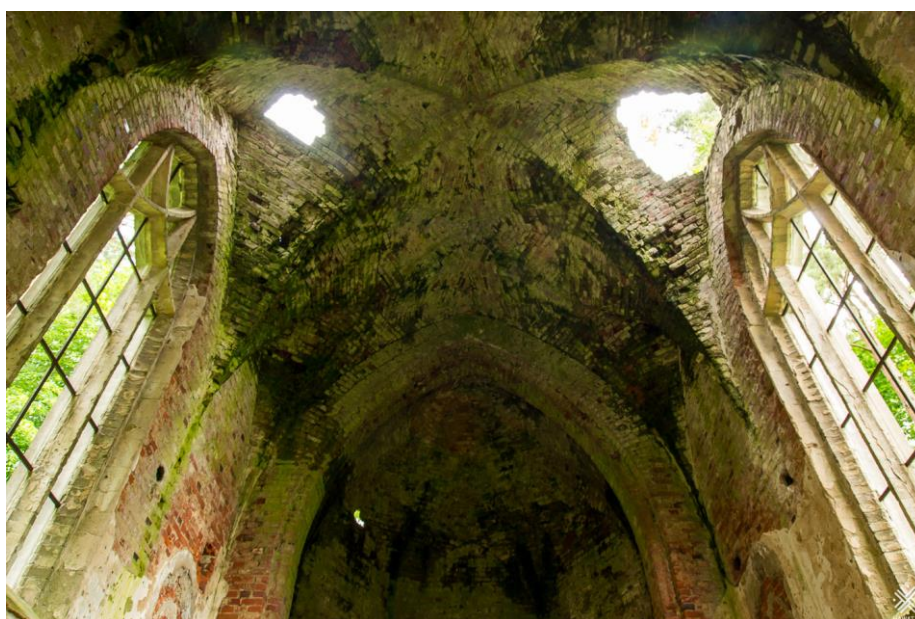


Рисунок 2 – Кирпичные своды каплицы-усыпальницы рода Рейтанов в д. Грушевка, Ляховичского района Брестской области

Однако следует отметить, что в ходе ремонтно-восстановительных работ были выявлены дополнительные повреждения, вызванные размораживанием кладки, т. к. была возможность обследовать своды с лесов. На этом объекте ремонтно-восстановительные работы не вызвали значительных технических трудностей – закладка сквозных отверстий, вычинка отдельных фрагментов кладки (разрушенных в результате размораживания), очистка от биоразрушителей.

Все работы было возможно выполнить без установки опалубок и страховочных конструкций. Для усиления общей жесткости свода поверх него, со стороны чердака, была устроена железобетонная оболочка толщиной 5 см, включенная в работу совместно с кирпичной кладкой свода.

Второй объект – Тереспольские ворота в Брестской крепости – является примером обоснованного решения по устройству железобетонной оболочки по низу свода. Цилиндрический кирпичный свод над Тереспольскими воротами (рисунок 3) выполнен весьма мощным, его толщина составляет 0,95 м.



Рисунок 3 – Цилиндрический кирпичный свод над Тереспольскими воротами (Брестская крепость)

В польский период (1919–1939гг) поверх свода была построена железобетонная водонапорная башня, во время войны она была сильно повреждена и разобрана. При этом кровельное покрытие поверх свода не восстанавливалось до середины 1960-х годов. После чего поверх него была устроена чердачная крыша над остатками стен водонапорной башни и совмещенная кровля с покрытием из рубероида на остальных участках.

Вся накопившаяся за долгие годы влага была законсервирована в теле кладки свода. Несмотря на очень хорошую вентиляцию (продуваемость) пространства под сводом, влага из кладки не удалялась. Это привело к сезонному ее замерзанию и постепенному разрушению открытой поверхности кладки (со стороны проезда под воротами).

Качественно определить техническое состояние данного свода несколько сложнее, ввиду того, что возможность обследования имеется только, с одной стороны. Но, учитывая массивность сооружения и большую несущую способность конструкции, даже с учетом имеющихся повреждений, в данном случае достаточно результатов обследования открытой части свода.

В ходе обследования выявлено отслоение внешнего слоя кладки толщиной в 0,5 кирпича в результате размораживания влажной кладки.

Отделившийся от основного объема свода слой кладки работал самостоятельно, как отдельные сводчатые конструкции и грозил обрушением (целиком,

либо отдельными фрагментами) – опасность для посетителей Брестской крепости. Данное повреждение не было заметно при визуальном осмотре, выявлено только после установки лесов в ходе работ по удалению слабых мелких фрагментов кладки.

Техническое решение, обеспечивающее безопасную эксплуатацию свода – удаление отслоившейся кладки и устройство железобетонной оболочки. При этом железобетонная оболочка закреплена в теле свода при помощи стальных анкеров на полимерцементном растворе, которые выполняют три функции:

- фиксируют к кирпичной кладке свода арматуру оболочки;
- пересекают ряды кладки свода, усиливая его конструкцию, т. к. достоверно не выявлено, имеются ли участки с расслоением кладки свода выше монтируемой оболочки;
- усиленная анкерами кладка будет сопротивляться расслоению свода при неизбежных циклах замерзания – оттаивания влажной кладки.

Железобетонная оболочка дополнительно затирается раствором и окрашивается в белый цвет, что повторяет историческую отделку свода (штукатурка и окраска).

Пример 3. Своды перекрытия подвала и цокольного этажа правого флигеля дворца Радзивиллов в д. Полонечка Барановичского района Брестской области.

Этот объект, на наш взгляд, можно рассматривать как пример обоснованных рекомендаций по разборке аварийноопасного свода. Известно, что этот дворец был построен в I половине XIX века (рисунок 4).

В конце XIX века очередной владелец дворца выполнил его модернизацию. Дворец дважды горел (в 1917 и 1943 гг.). После Второй мировой войны сохранились только стены, все деревянные конструкции крыши и перекрытий были уничтожены пожаром. В 1950-е годы выполнено восстановление здания, в котором разместилась школа-интернат – до конца 1990-х годов. Последние два десятилетия здание заброшено, но в конце 1990-х успели выполнить капремонт крыши с заменой кровельного покрытия.



Рисунок 4 – Дворец Радзивиллов в д. Полонечка Барановичского района Брестской области

В наиболее разрушенном состоянии находится правый флигель здания, конструктивное решение которого весьма необычно: подвал, цокольный и 1-й этажи имеют различные размеры в плане. Стены вышележащих этажей, на участках, расположенных вне стен нижних этажей, опираются на кирпичные своды и арки, специально устроенные в этих местах.

Такое конструктивное решение правого флигеля привело к необходимости защиты от атмосферной влаги горизонтальных поверхностей над сводами, расположенных за пределами контуров вышележащих стен.

В результате были организованы террасы в уровне 1-го этажа. Из-за несвоевременных ремонтов покрытия террас в несущих кирпичных сводах накапливалась влага, при замерзании которой кладка сводов постепенно разрушалась в результате размораживания. Из-за разрушения несущего свода произошло обрушение угловой части правого флигеля.

На примере этого объекта рассмотрим только один из сложных участков дворца – кирпичный крестовый свод, расположенный над подвалом в юго-западном углу правого флигеля. Свод находится в мокром состоянии, кладка в зимние периоды размораживается, глубина разрушений на отдельных участках достигает 20 см, некоторые пяты разрушены – состояние аварийное. На свод опираются стены цокольного и 1-го этажей, что создает большие проблемы, связанные с его усилением. Кроме того, для обследования доступна только нижняя поверхность свода, верхняя зона наверняка также имеет значительные дефекты, вызванные тем же размораживанием.

Какие-либо демонтажные работы по своду для удаления слабых фрагментов кладки исключены ввиду возможного обрушения вышележащих конструкций. Пример – обрушение угловой части флигеля.

В данном случае вполне мог быть приемлем вариант демонтажа всех стен данной части флигеля на аварийном участке с последующим восстановлением в историческом виде – как более надежное решение. Однако в соответствии с статьей 103 Кодекса Республики Беларусь о культуре, требуется максимальное сохранение исторических конструкций. По этой причине было принято решение об установке в тело стены цокольного этажа стальных разгружающих балок (швеллеры), с последующей разборкой и восстановлением из нового кирпича только кирпичного свода, на который стена опирается.

Пример 4. Свод покрытия каплицы в д. Закозель Дрогичинского района Брестской области.

Данный пример можно считать примером восстановления целостности кирпичного свода, находящегося в аварийном состоянии, грозящим его внезапным обрушением, с применением классических методов (рисунок 5).

По периметру наружных стен внутри каплицы были установлены неинвентарные леса со стойками из кругляка. По верху стоек лесов, непосредственно под сводом покрытия каплицы – кружала из досок по контуру свода. В зоне производства работ по низу кружал набивался дощатый настил для защиты работающих от возможного выпадения фрагментов кирпичей из ослабленной кладки свода.

В непосредственной зоне производства работ подшивка снималась на минимальной площади, достаточной для выполнения работ.

После этого был выполнен ремонт пят свода. В первую очередь закладывали сквозные отверстия, а затем приступили к вычинке.

Верхняя поверхность свода была очищена от растительности и корней в швах кладки, из швов удален слабый известковый раствор. Поверхность свода укреплена водорастворимым упрочняющим составом и ускорителем схватывания Remmers Prime Hydro SF. Растворные швы восстанавливали известково-песчаным реставрационным раствором. После этого выполнили закрепление сохранившейся штукатурки и гипсовой лепнины свода.



Рисунок 5 – Каплица в д. Закозель Дрогичинского района Брестской области

После завершения работ по усилению свода были выполнены работы по монтажу новой крыши, аналогичной по форме и конструкции исторической. При восстановлении крыши максимально использовались ранее демонтированные стальные крепежные и чугунные декоративные элементы. Под пятами свода установили газовые и электрические тепловые пушки для обеспечения высушивания кладки в зимние периоды.

Выводы.

1. При выполнении обследовательских и проектных работ необходимо руководствоваться указаниями статьи 103 Кодекса Республики Беларусь о культуре по сохранению историко-культурных ценностей. Следует предусматривать мероприятия, направленные на недопущение уничтожения, убытка, исчезновения, причинения урона, ухудшения технического состояния историко-культурных ценностей, а также научно не обоснованного изменения и ухудшения условий их восприятия.

2. Выполнять качественные обмерные работы (планы, разрезы, отдельные узлы и фрагменты) с нанесением на чертежи обмеров выявленных дефектов – для наиболее полного представления о работе конструкции. Особенно это важно для наиболее значительных объектов, являющихся историко-культурной ценностью, а также при наличии сложных конструкций, либо конструкций, имеющих значительные утраты. Подробное обследование поврежденных конструктивных элементов и анализ работы всего здания в целом необходим для разработки качественных рекомендаций по ремонтно-реставрационным работам, исключающим радикальные решения по полной разборке исторического здания, либо его основных конструктивных элементов.

3. При техническом обследовании исторических объектов не стоит полагаться на то, что конструкции выполнены в соответствии с некими стандартными решениями, как в наше время (хотя, безусловно, определенные традиционные подходы к устройству конструкций присутствуют), либо соответствуют современным понятиям технологичности и здравого смысла. Проекты исторических зданий в лучшем случае представляли собой архитектурное решение объекта.

4. При построении расчетных схем и при разработке рекомендаций по ремонту и усилению конструкций, которые невозможно исследовать в полном объеме со всех сторон (например, фундаменты, пяты сводов и пр.), исходить из наиболее неблагоприятного из возможных конструктивных решений скрытых для обследования участков. Это требует глубокого анализа конкретной конструкции, и ее совместной работы с соседними конструкциями.

5. При техническом обследовании кирпичных сводов, находящихся во влажном состоянии следует непременно выявлять участки, отделившиеся от основного тела кладки сводов (в результате размораживания), не ограничиваясь лишь визуальным осмотром конструкции.

6. До начала работ по обследованию надо предоставить обследовательской организации историческую справку по объекту.

7. Привлекать, по возможности, научного руководителя в качестве консультанта при разработке обследовательской организацией рекомендаций по ремонтно-реставрационным работам на объекте. Либо обеспечить участие научного руководителя в разработке технического задания на выполнение обследовательских работ.

8. Для кирпичных конструкций, которые эксплуатируются в неотапливаемых помещениях, либо на открытом воздухе – накопившаяся в кладке влага будет всегда сохраняться в теле конструкции, даже после проведения ремонтно-реставрационных работ. Таким образом, эксплуатационная надежность таких конструкций невелика, со временем будут возникать новые дефекты, связанные с размораживанием кладки.

9. Для наиболее поврежденных конструкций, восстановительные работы по которым небезопасны для производства работ, возможен вариант полного переустройства с использованием новых кладочных материалов. Естественно, для принятия такого решения должны быть предоставлены убедительные аргументы. В этом случае мероприятия по высушиванию кладки не нужны.

10. Для удаления влаги из кладки стен, сводов необходимо выполнить два условия: вентиляция помещения и его отопление. При отсутствии отопления уже восстановленная конструкция, но с сохранившейся в ее теле влагой, будет вновь разрушаться.

В заключение отметим, что качественные обмерно-обследовательские и проектно-реставрационные работы весьма затратны по времени, а значит, и по финансам. К сожалению, нам зачастую приходится работать в условиях ограниченного финансирования и в сжатые сроки. Все это не может способствовать разработке качественной технической и научно-проектной документации по проектированию ремонтно-реставрационных работ – наиболее сложных в плане исследований и восстановления конструкций кирпичных сводов исторических объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ивлиев, А. А. Реставрационные строительные работы / А. А. Ивлиев, А. А. Калыгин. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.
2. Фрессель, Ф. Ремонт влажных и повреждённых солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : ООО «Пэйнт-медиа», 2006. – 320 с.
3. Тур, Э. А. Исследование минеральных материалов, используемых при постройке дворцового комплекса Сапег в Ружанах / Э. А. Тур, С. В. Басов Архитектурное наследие Прибужского региона. Сохранение и культурно-историческое использование: сб. науч. трудов III Междунар. научно-практ. конф., Брест, 29–30 мая 2012 г., под общ. ред. доктора архитектуры, проф. В. Ф. Морозова. – Брест : БрГТУ, 2012. – С.101–104.
4. Басов, С. В. Проблемы сохранения и использования памятников архитектуры, входящих в состав исторических парков Брестской области / С. В. Басов, Э. А. Тур, Е. К. Антонюк // Перспективные направления инновационного развития строительства и подготовки инженерных кадров : сб. науч. статей XXI междунар. науч.-методич. семинара, Брест, 25–26 октября 2018 г. / БрГТУ ; редкол.: Н. Н. Шалобыта [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2018. – Ч. 1. – С. 16–19.
5. Тур, Э. А. Реставрация Коссовского дворца Пусловских и решение возникших при этом технических проблем / Э. А. Тур, В. Н. Казаков, С. В. Басов // Вестник Брестского государственного технического университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2017. – № 1. – С. 128–130.

УДК 691. 544

Н. С. СТУПЕНЬ*

*Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОЛОМИТОВЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ РЕСТАВРАЦИОННЫХ РАБОТ

Реставрация зданий и сооружений представляет собой весьма сложный, комплексный вид строительных работ. Она включает следующие действия: ремонт, консервацию, консолидацию и реновацию памятников архитектуры. Эти процессы – основа всех инженерно-технических проблем защиты исторических памятников. Восстановление и усиление наземных и подземных конструкций

зданий в наибольшей степени служат для сохранения памятников и продления их жизни.

В настоящее время вопрос сохранения, реставрации памятников архитектуры очень актуален. Из-за экологических проблем и антропогенного воздействия больших городов возник риск утраты культурного наследия. Постоянное негативное воздействие выхлопных газов на кладку и проникновение в поры микроорганизмов, увеличивающих пористость, приводит к понижению морозостойкости, водостойкости и, следовательно, к разрушению зданий. Поэтому очень важно проводить качественные реставрационные работы, а качество реставрационных работ прежде всего зависит от применяемых материалов. Развитие новых технологий получения конструкционных композиционных материалов, которые обладают уникальными свойствами, может послужить основой для необычного подхода к вышеперечисленным проблемам.

На наш взгляд, одними из перспективных для реставрационных работ являются композиционные материалы на основе доломитов. Доломитовые вещества взяты нами за основу, так как механическая прочность, определяемая при сжатии, находится на уровне бетона. Предел прочности на изгиб превышает показатель бетонов в 3–5 раз при отсутствии каких-либо армирующих элементов, а при армировании минеральными волокнами прочность возрастает. Уровень устойчивости материалов на основе доломита к воздействию солнечного света, ветра, влаги и прочих климатических факторов примерно сопоставим со среднестатистическими показателями других стройматериалов, которые часто используются при строительстве. Они не только «не боятся» разрушительного воздействия всевозможных агрессивных сред (нефтепродуктов, растворителей, масел и соледержащих вод), они становятся более прочными при непосредственном контакте с этими средами. Прекрасная совместимость с различными пигментами и прочими декоративными материалами делает их хорошим отделочным материалом, способным имитировать любые текстуры: дерева, камня, минералов и т. п. Высокая устойчивость к открытому огню позволяет конструкции выдерживать пожар 5-й категории без каких-либо изменений формы, свойств и прочих характеристик строения, при этом также не наблюдается каких-либо вредных для окружающей среды выделений и испарений. Особые биологические свойства полностью исключают возможность появления и роста на их поверхности грибков, мха, лишайников, бактериальных колоний и прочих образований живых микроорганизмов, а специфический вкус этого материала (солено-горький) эффективно отпугивает всевозможных насекомых и грызунов.

Доломитовые бетоны не склонны к старению и усадке, то есть, с течением времени не изменяют своих свойств даже при воздействии постоянных нагрузок. Для них нехарактерны такие явления как деформационные швы, что говорит о достаточно высокой прочности, долговечности, ударной прочности, а также стойкости к истиранию. Отличаются высокой степенью адгезии по отношению к органическим и минеральным заполнителям, а также обеспечивают хорошее сцепление с бетоном, кирпичом и деревом. Все вышесказанное доказывает, что этот материал идеально подходит для реставрационных работ. Еще

одним плюсом этих вяжущих веществ является то, что для их получения не требуется больших затрат.

Доломит – это осадочная порода, на 90 % и более состоящая из минерала доломита. При содержании доломита 50–90 % породу называют известковым доломитом, а при меньшем содержании доломита – доломитизированным известняком. Самой обычной примесью является кальцит, нередко ангидрит или гипс, иногда аутигенный кремнезем (кварц и кремнезем).

На территории Беларуси известно 15 месторождений с общими запасами 759,3 млн. тонн. Наиболее крупные из них месторождения в коренном залегании: Руба (Витебский район), Кобеляки (Оршанский район), Сарьянка (Верхнедвинский район). Эти месторождения расположены в долинах рек Западной Двины, Днепра, Сарьянки, где они и выходят на дневную поверхность. Наиболее обширные выходы наблюдаются по левобережью Западной Двины возле Витебска – месторождение Руба. Общие его запасы составляют 790 млн. тонн. Залегают доломиты в виде пастообразной толщи, под моренными и водноледниковыми четвертичными отложениями.

Изделия на основе доломитовых вяжущих обладают достаточными физико-механическими и эксплуатационными свойствами, не требуют тепловой обработки в процессе производства, могут изготавливаться с использованием заполнителей не только минерального, но и растительного происхождения [1, 2]. Существенным недостатком является низкая водостойкость доломитовых строительных материалов, что существенно ограничивает область их применения, в частности, в ограждающих конструкциях зданий, а также в помещениях с влажностью более 60 % [2–3].

Каустический доломит – продукт природного доломита тонкого помола, обожженного при температуре 650–720 °С. Полуобожженный доломит содержит в своем составе 20–28 % активного оксида магния и инертное вещество в количестве 60–70 % CaCO_3 .

Доломит, обожженный при температуре выше 900 °С, можно затворять водой и применять при приготовлении растворов для кладки и штукатурки.

Для приготовления вяжущего полуобжиговой доломит, как и каустический магнезит, затворяют растворами солей электролитов: $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и т. д.

Выявлена техническая возможность применения в качестве заполнителей для бетонов на каустическом доломите промышленных отходов (древесная мука, золошлаковые смеси, бумажные и пластиковые отходы, отходы переработки автомобильных шин) при частичном или полном замещении ими природного заполнителя – строительного песка.

Анализ результатов определения прочности бетонов, полученных на основе каустического доломита, измельченного по различным режимам, показывает, что для этого вяжущего увеличение дисперсности является эффективным средством повышения прочности бетона [2]. В частности, увеличение удельной поверхности каустического доломита с 1320 до 5500 $\text{см}^2/\text{г}$ обеспечивает существенный рост прочности бетона (более чем в 2 раза) во все сроки твердения.

Дальнейшее увеличение тонкости помола в пределах до 8 500 см²/г технически нецелесообразно, так как повышает прочностные характеристики всего на 10–15 %, а энергетические затраты на помол не компенсируются.

С целью регулирования строительно-технических свойств вяжущего на основе каустического доломита изучено влияние различных химических добавок на сохраняемость бетонных смесей на его основе, а также на физико-механические свойства и долговечность бетонов (темпы твердения, прочность, собственные деформации, водостойкость, морозостойкость и водонепроницаемость, стойкость в агрессивных средах). В качестве модификаторов могут быть использованы алюмофосфатная, фосфатная, боратная добавки и их сочетания. Добавки вводили на стадии помола полуобожженного доломита. Установлено, что при использовании комплексных фосфатно-боратных добавок существенно нормализуются процессы структурообразования и твердения бетонов на основе каустического доломита и улучшаются их свойства: достигается устойчивый рост прочности, снижаются собственные деформации расширения, уменьшается опасность развития деструктивных процессов (образование трещин) и т. д. Так, например, введение указанных добавок в количестве 1–3,2 % массы каустического доломита в магнезиально-доломитовые бетонные смеси значительно повышает их сохраняемость. Механизм действия этих добавок как замедлителей схватывания связан, по-видимому, с осаждением и формированием фосфатно-боратных комплексов [3]. Мелкие частицы труднорастворимых добавок адсорбируются при помоле на частицах активного оксида магния, затрудняя доступ к ним затворителя. Затем в растворе образуются хелатные комплексы, влияющие на прочность и структуру цементного камня.

Одним из существенных недостатков магнезиальных вяжущих на доломитовом сырье является их низкая водостойкость и атмосферостойкость. Кроме этого, на поверхности доломитовых изделий могут появляться высолы хлорид-ионов. Такой недостаток существенным образом сужает область применения данного вяжущего.

Среди большого количества гидравлических добавок, влияющих на процессы твердения каустического доломита, обращают на себя внимание кремнесодержащие и фосфорсодержащие материалы. Действие их основывается на связывании легкорастворимых продуктов твердения в водонерастворимые формы.

Исследования фазового и минералогического состава системы позволяют предположить, что при взаимодействии компонентов идет образование многочисленных соединений типа гидросиликатов и гидроалюминатов магния. Эти соединения характеризуются малой растворимостью в воде, что придает системе водостойкость, а это особенно важно для технологии производства композиционных строительных материалов, которые являются перспективным строительным и реставрационным материалом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козубская, Т. Г. Использование техногенных отходов в производстве строительных материалов / Т. Г. Козубская // Строительные материалы. – 2002. – М., № 2. – С. 10.
2. Ступень, Н. С. Композиционные вяжущие на основе белорусских доломитов /

Н. С. Ступень // Тезисы докладов IV Междун. науч. конф. «Природное асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця. Брэст : Альтернатива, 2008. – С. 205.

3. Ступень, Н. С. Добавки в бетонные композиции: экологические и химические аспекты / Н. С. Ступень// Природное асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця: зб. навук. Прац / Палескі аграрна-экалагічны інстытут НАН Беларусі; рэдкал. М. В. Міхальчук (гал. рэд.) [і інш.]. – Брэст : Альтернатива, 2016. – Вып. 8. – С. 29–31.

УДК 72.025.4(476.7)

Э. А. ТУР*, С. В. БАСОВ*, Е. Ю. РУСАК*

*Беларусь, Брест, БрГТУ

КОМПЛЕКСНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ Г. ПИНСКА

В последние годы значительно возрос объем работ по сохранению, реставрации, восстановлению зданий и сооружений, являющихся объектами историко-культурного наследия Республики Беларусь. Одновременно, из-за экологических проблем большого города, появились новые факторы риска утраты этого культурного наследия. Участились чрезвычайные ситуации в техносфере городов и связанные с ними разрушения зданий. Загрязнение окружающей среды привело к изменению механизмов деструктивных процессов в конструктивных и отделочных строительных материалах памятников архитектуры. Наблюдается также снижение качества работ по сохранению старых сооружений и зданий из-за неудачного выбора реставрационных материалов, возрастает риск утраты ценнейших элементов подсистемы архитектурно-исторической среды древних городов, а обострение экологической ситуации закономерно проявляется возникновением критических проблем сохранения памятников архитектуры. Этот факт определяет необходимость при экологической оценке и выборе материалов для реставрации не только оценивать и учитывать их воздействие на окружающую среду по их жизненному циклу, но и агрессивное воздействие окружающей среды на материал памятника и реставрационные материалы [1].

Многие десятилетия из-за отсутствия средств реставрация зданий в большинстве случаев сводилась лишь к легкому косметическому ремонту. Неоднократные ремонты привели к образованию многослойного пирога из цементной, известковой штукатурки и различных по качеству других отделочных материалов. Однако, не устранив первопричину, невозможно приостановить процессы разрушения отделки здания.

Реставрационные работы, как правило, начинаются с комплексного технического обследования зданий. При проведении обследования очень часто выясняется, что кроме реставрации самого фасада здания необходимо выполнить комплекс работ по усилению фундамента и устройству гидроизоляции в подвальных помещениях, по устранению причин капиллярного подсоса влаги в

ограждающие конструкции здания. Устранить влияние многих факторов разрушения, связанных с общей экологической обстановкой, практически невозможно, поэтому особенно важно проводить различные консервационные и реставрационные работы, нейтрализующие это влияние: химическое укрепление частично разрушенных материалов, защиту их от воздействия солнечной радиации, кислотных окислов в воздухе и веществ-загрязнителей в воде, а также биологических разрушающих факторов. Вопросы защиты и укрепления частично разрушенных материалов памятников разрабатываются с учетом необходимости длительного сохранения объекта [2].

С 2006 по 2023 годы учеными Брестского государственного университета были проведены многочисленные комплексные научные исследования недвижимых объектов историко-культурного наследия (исторических зданий) г. Пинска. Целью данных исследований являлся анализ проведенных за этот период времени физико-химических и органолептических исследований аутентичных строительных растворов и аутентичных окрасочных составов. Перечень исследованных исторических объектов г. Пинска приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Исследованные исторические объекты в г. Пинске

№	Наименование объекта
1	Жилой дом по ул. Комсомольской, 14
2	Одноэтажное здание в историческом центре по ул. Комсомольской, 21
3	Жилое здание по ул. Комсомольской, 41
4	Жилое здание по ул. Ленина, 31 (реконструкция под административно-хозяйственный объект)
5	Жилой дом по ул. Ленина, 28
6	Административный объект по ул. Ленина, 41
7	Здание по ул. Ленина, 29
8	Здание специализированной розничной торговли по ул. Ленина, 19
9	Здание по ул. Завальной, 7
10	Здание радиоузла под административное здание по ул. Завальной, 39
11	Здание поликлиники по ул. Завальной, 18
12	Жилое здание по ул. Советская, 22
13	Жилое здание по ул. Советская, 6
14	Административный объект по ул. Горького, 36
15	Здание станции переливания крови по ул. Горького, 43
16	Жилой дом №4 по ул. Кирова
17	Здание бывшей синагоги «Конфедерацкая» по ул. Кирова, 10а
18	Административное здание по ул. Заслонова, 13
19	Здание магазина по ул. Первомайской, 12
20	Объект общественного питания по ул. Днепровской флотилии, 29

Исследованные исторические здания и сооружения находились на следующих улицах г. Пинска: ул. Комсомольская – 3 здания (№ № 1, 2, 3), ул. Ленина – 5 зданий (№ № 4, 5, 6, 7, 8), ул. Завальная – 3 здания (№ № 9, 10, 11), ул. Советская – 2 здания (№ № 12, 13), ул. Горького – 2 здания (№ № 14, 15), ул. Кирова – 2 здания (№ № 16, 17), ул. Заслонова – 1 здание (№ 18), ул. Первомайская – 1 здание (№ 19), ул. Днепровской Флотилии – 1 здание (№ 20).

Отдельно отмечены два неординарных здания историко-культурного наследия – здание бывшего радиоузла по ул. Завальная, 39 и здание бывшей синагоги «Конфедерацкая» по ул. Кирова, 10а.

Здание бывшего радиоузла по ул. Завальная, 39 – трехэтажное кирпичное здание, входит в комплексную историко-культурную ценность "Исторический центр г. Пинска" (рисунок 1) [3].



Рисунок 1 – Здание бывшего радиоузла по ул. Завальная

Было построено в 1928 году изначально под номером 69 и принадлежало пинскому мещанину Тененбауму Арону Ицковичу. С приходом советской власти в Западную Беларусь, согласно акту национализации от 30 декабря 1939 года за № 56, каменное трехэтажное здание и все движимое имущество у домовладельца было национализировано. Имущество было передано отделу коммунального хозяйства городского исполнительного комитета. Во время немецкой оккупации здание находилось на территории еврейского гетто. После освобождения Пинска в здании разместился Пинский областной комитет союза связи. Часть помещений занимали Союзпечать, Пинское областное управление министерства связи, почтовое отделение.

После ликвидации Пинской области в 1953 году здание было передано на баланс Пинского управления Министерства связи. На первом этаже находились две квартиры, на втором этаже – одна квартира, радиостудия, аппаратная комната, на третьем этаже – одна квартира и отдел спецсвязи. На здании городского радиоузла власти установили громкоговорящий репродуктор, с помощью которого, в 12.00 и 19.00 горожане узнавали последние новости из жизни страны и города. В 90-е годы прошлого столетия такие радиоретрансляции были прекращены. В результате реформирования структуры Министерства связи в 1997

году здание было передано на баланс Пинского районного узла электросвязи, который в дальнейшем вошел в республиканское унитарное предприятие «Брестоблтелеком». А в 2004 году распоряжением Министерства связи и информатизации здание, как и все другое имущество, было передано Республиканскому унитарному предприятию электросвязи «Белтелеком».

Здание синагоги «Конфедератская» – это бывший молитвенный дом раввинов Перловых, находится на ул. Кирова, 10а [3]. Родоначальник этой династии – Аарон Перлов (или Аарон Карлинский), стоял у истоков религиозного течения карлин-столинский хасидизм. Аарон Перлов родился в Каролине в 1736 г. Дело отца продолжил сын Ошер, переехавший в Столин, что дало название династии. Родина карлин-столинского хасидизма – пинское предместье Каролин – было широко известно в ВКЛ, а хасидов называли «карлинерами». Хасидизм полон оптимизма, он противопоставляет талмудической учености идею радостного служения Богу. В Пинске жил единственный сын основателя хасидизма Баал-Шем-Това. На Пинщине находятся могилы: Цви (Гирша) Баал-Шем-Това, Аарона I Карлинского и Ошера Столинского.

С 1841 г. до 1901 г. молитвенный дом был деревянным, а после пожара в начале XX века его отстроили из кирпича. Здание занимали различные учреждения, а потом его превратили в жилой дом. В 1993 г. здание было выкуплено частными лицами и возвращено Пинской еврейской общине.

В 2007 г. Пинске начались работы по реконструкции здания старой конфедератской синагоги и рядом стоящего двухэтажного здания, некогда принадлежавшего евреям (рисунки 2, 3). 21 июня 2012 года в Пинске состоялась церемония внесения Свитка Торы в здание старой синагоги, приуроченная к 240-летию со дня рождения основателя карлин-столинской хасидской династии раби Аарона бар Яакова Перлова.



Рисунок 2 – Здание синагоги после реставрации (фасад)



Рисунок 3 – Здание синагоги после реставрации (внутренний дворик)

Для анализа представленных образцов, отобранных на вышеперечисленных недвижимых объектах историко-культурного наследия, применялись микрохимический, гранулометрический и петрографический методы исследований [2, 4, 5, 6].

Гранулометрический состав заполнителей определяли путем просеивания через сита с размером ячеек 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125, 0,063 мм согласно рекомендациям ОАО «Белреставрация» Министерства Культуры Республики Беларусь (для исследования аутентичных строительных растворов недвижимых объектов историко-культурного наследия категории «0», «1» и «2»). Физико-химические показатели аутентичных штукатурных растворов исследованных исторических объектов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные аутентичные штукатурные растворы исследованных исторических объектов

№ объекта	№ раствора	Наименование показателей						
		Вид раствора	Количественное соотношение компонентов	Содержание фракции кварцевого песка с размером зерна, %				
				0,25-0,125 мм	0,5-0,25 мм	1,0-0,5 мм	более 1 мм	более 2 мм
1	1	Извест.-песчан.	1:4	35	55	9	1	–
	2	Извест.-песчан.	1:6	25	59	15	1	–

№ объекта	№ раствора	Наименование показателей						
		Вид раствора	Количественное соотношение компонентов	Содержание фракции кварцевого песка с размером зерна, %				
				0,25-0,125 мм	0,5-0,25 мм	1,0-0,5 мм	более 1 мм	более 2 мм
2	1	Извест.-песчан.	1:2,5	21	28	50	1	–
3	1	Извест.-песчан.	1:3	32	43	22	3	–
4	1	Извест.-песчан.	1:5	35	50	15	–	–
	2	Извест.-песчан.	1:5	33	42	25	–	–
5	1	Извест.-песчан.	1:4	35	55	9	1	–
6	1	Извест.-песчан.	1:4	38	51	10	1	–
7	1	Извест.-песчан.	1:2	54	42	4	–	–
8	1	Извест.-песчан.	1:2,5	38	41	8	1	12
9	1	Извест.-песчан.	1:3,5 – 1:4	28	52	20	–	–
10	1	Извест.-цемент.-песч.	1:1:5	71	24	4	1	–
11	1	Извест.-цемент.-песч.	1:1:4 – 1:1:5	27	50	15	5	3
12	1	Извест.-песчан.	1:4	32	58	9	1	–
13	1	Извест.-песчан.	1:4	36	54	9	1	–
14	1	Извест.-песчан.	1:3	30	56	13	1	–
	2	Извест.-песчан.	1:3	30	52	16	1	1
	3	Извест.-песчан.	1:2,5	32	61	6	1	–
15	1	Извест.-цемент.-песч.	1:1:4 – 1:1:5	25	52	15	5	3
16	1	Извест.-песчан.	1:4	32	55	12	1	–

№ объекта	№ раствора	Наименование показателей						
		Вид раствора	Количественное соотношение компонентов	Содержание фракции кварцевого песка с размером зерна, %				
				0,25-0,125 мм	0,5-0,25 мм	1,0-0,5 мм	более 1 мм	более 2 мм
	2	Извест.-песчан.	1:8-1:9	28	57	15	–	–
17	1	Извест.-песчан.	1:3 – 1:3,5	35	45	10	5	5
18	1	Извест.-песчан.	1:1:3	29	38	25	3	5
	2	Извест.-песчан.	1:4,5 – 1:5	21	38	30	9	2
	3	Извест.-песчан.	1:2,5	43	45	11	1	–
	4	Извест.-песчан.	1:9 – 1:10	10	29	35	20	6
19	1	Извест.-цемент.-песч.	1:1:4 – 1:1:5	30	55	10	5	–
	2	Извест.-песчан.	1:2,5	21	28	50	1	–
20	1	Извест.-песчан.	1:3	33	56	11	–	–

Аутентичные штукатурные растворы зданий по ул. Комсомольской являются известково-песчаными и характеризуются широким диапазоном количественного соотношения вяжущее:заполнитель (известь:кварцевый песок) от 1:2,5 до 1:6. Гранулометрические составы заполнителей большинства строительных растворов очень близки (за исключением здания по ул. Комсомольская, 21). Это дает возможность предположить, что кварцевый песок (заполнитель) был привезен из одного карьера.

Аутентичные штукатурные растворы зданий по ул. Ленина также являются известково-песчаными и характеризуются различным диапазоном количественного соотношения вяжущее:заполнитель (известь:кварцевый песок). Здания по ул. Ленина, 28, 31, 41 первоначально были оштукатурены растворами с соотношением вяжущее:заполнитель от 1:4 до 1:5, а здания по ул. Ленина, 19 и 29 – от 1:2 до 1:2,5. Гранулометрические составы заполнителей большинства строительных растворов очень близки к гранулометрическим составам заполнителей аутентичных растворов зданий по ул. Комсомольской (за исключением здания

по ул. Комсомольская, 21). Это дает возможность предположить, что кварцевый песок (заполнитель) также был привезен из одного карьера.

На фасадах зданий по ул. Завальной был обнаружен только один аутентичный известково-песчаный раствор с соотношением вяжущее: заполнитель = 1:3,5 – 1:4. Гранулометрический состав заполнителя (кварцевого песка) идентичен с гранулометрическими составами заполнителей штукатурных растворов с фасадов зданий по ул. Ленина и ул. Комсомольской. К сожалению, на фасадах здания бывшего радиоузла (д. 39) и поликлиники (д. 18) не были обнаружены аутентичные штукатурные растворы. Вероятно, они были полностью удалены при более поздних ремонтах. Были обнаружены лишь современные известково-цементно-песчаные растворы с соотношением компонентов известь:цемент:песок 1:1:4 – 1:1:5.

Аутентичные штукатурные составы зданий по ул. Советской практически идентичны как по соотношению известь: песок = 1:4, так и по гранулометрическому составу заполнителя. Данные растворы очень близки по гранулометрическому составу заполнителя составов с фасадов зданий по ул. Завальной и ул. Ленина. Аутентичные штукатурные составы зданий по ул. Горького очень близки по соотношению компонентов и составу, а также по гранулометрическому составу заполнителя составов с фасадов зданий по ул. Завальной, ул. Ленина и ул. Советской. Вероятно, заполнитель (кварцевый песок) был привезен из одного карьера. На здании станции переливания крови (ул. Горького, 43) не были обнаружены аутентичные известково-песчаные растворы, а только современные известково-цементно-песчаные растворы с соотношением компонентов известь:цемент:песок 1:1:4 – 1:1:5 (так же, как на двух зданиях по ул. Завальной). Вероятно, аутентичные штукатурные растворы были полностью удалены при ремонтных работах и не были исследованы. Во всяком случае, в ранней проектной документации таких данных нет.

Здания по ул. Кирова в основном характеризуются штукатурными составами, идентичными (по соотношению компонентов раствора и гранулометрическому составу заполнителя) составам с ул. Завальной и ул. Ленина. Лишь один штукатурный состав выпадает из «общей картинки» – это состав с соотношением известь:песок = 1:8 – 1:9 («бедный» раствор с низким содержанием извести). Но и в нем заполнитель по гранулометрическому составу практически не отличается от заполнителей других штукатурных растворов исторической части Пинска. Аутентичные штукатурные составы зданий по ул. Заслонова, Первомайской и Днепровской Флотилии по соотношению компонентов похожи на рассмотренные ранее составы исторической части города, но один состав (предположительно более позднего периода) напоминает по соотношению компонентов «бедный» раствор, отобранный с фасада здания по ул. Завальной (соотношение известь:песок = 1:9 – 1:10).

Некоторые соответствующие растворы очень близки по соотношению компонентов и составу, а также по гранулометрическому составу заполнителя. Ряд растворов кардинально отличается по соотношению компонентов вяжущее:заполнитель и по гранулометрическому составу заполнителя.

Минеральный состав заполнителя – полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. Во многих известково-песчаных составах отмечены отдельные вкрапления извести размером 1–2 мм.

В результате анализа проведенных исследований установлено, что соответствующие исследованные аутентичные штукатурные известково-песчаные растворы предположительно одного исторического периода близки по соотношению компонентов (вяжущее:заполнитель) и гранулометрическому составу заполнителя (кварцевого песка). Штукатурные растворы более позднего исторического периода значительно отличаются от аутентичных как соотношением компонентов, так и гранулометрическим составом заполнителя (кварцевого песка), но также являются известково-песчаными. Ремонтные штукатурные и затирочные растворы современного исторического периода по составу являются известково-цементно-песчаными.

Цвет аутентичных окрасочных составов определяли по каталогу «3D plus» компании CAPAROL, по каталогу «FASSADE A1» компании CAPAROL и по специализированному каталогу реставрационных красок «Histolith» компании CAPAROL, применяемыми в настоящее время архитекторами-реставраторами в Республике Беларусь. Цвет составов определяли путём визуального сравнения образца с эталонной типографской выкраской [2, 4, 5, 6]. Для устранения метамерии определение цвета проводили при рассеянном естественном освещении.

Аутентичные окрасочные составы исследованных объектов приведены в таблице 3.

Большинство зданий в различные исторические периоды многократно штукатурились, затирались и перекрашивались составами на различной основе. Следует отметить, что в более ранние периоды времени окрасочные работы производились минеральными составами, чаще всего на основе охры (в желтовато-бежевой цветовой гамме), а в более поздний период – совершенно отличающимися по физико-химическим свойствам полимерными составами, не имеющими с ранними химического сродства. Во многих случаях это привело к отсутствию межслойной адгезии.

Таблица 3 – Основные аутентичные окрасочные составы исследованных объектов

№	Основные аутентичные окрасочные составы
1	<ul style="list-style-type: none"> ● пилястра, выступающая часть стены 1-го этажа главного фасада: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-Weiß» («3D plus System», CAPAROL); ● основная плоскость стены 1-го этажа главного фасада: состав светлого желтовато-бежевого цвета на минеральной основе «Onyx 180» («3D plus System», CAPAROL); ● основная плоскость стены дворового фасада: состав блекло-оранжевого цвета на минеральной основе «Amber 145» («3D plus System», CAPAROL)
2	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного фасада и обрамление проёмов главного фасада: состав бледно-фиолетового цвета на минеральной основе – «Ultramarinblau» по специализированному каталогу реставрационных красок «Histolith»; ● основная плоскость стены северного и южного фасадов: состав светло-бежевого цвета на минеральной основе (на основе охры). Цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Onyx 140» («FASSADE A1», CAPAROL); ● цоколь: аутентичный состав установить не удалось. Очевидно, он либо был тщательно удален с поверхности, либо полностью разрушился под воздействием атмосферных факторов

№	Основные аутентичные окрасочные составы
3	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного и бокового фасада: состав блекло-зеленого цвета на минеральной основе «Jade 80» («3D plus System», CAPAROL); ● руст, карниз: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-weiß» («3D plus System», CAPAROL)
4	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного фасада: состав желтовато-бежевого цвета на минеральной основе «Siena 145» («3D plus System», CAPAROL). Состав сильно «выгорел», возможно, был на тон темнее, т.е. «Siena 140»; ● карниз: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-weiß» («3D plus System», CAPAROL)
5	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного и дворового фасадов: состав бежевого цвета на минеральной основе «Palazzo 175» («3D plus System», CAPAROL); ● колонна: состав светло-бежевого цвета на минеральной основе «Palazzo 180» («3D plus System», CAPAROL); ● пилястра: состав светлого голубовато-серого цвета на минеральной основе «Coelin 50» («3D plus System», CAPAROL)
6	<ul style="list-style-type: none"> ● плоскость стены между оконными проемами: состав на минеральной основе бежевого цвета «Marill 90» («3D plus System», CAPAROL); ● основная плоскость стены 1-го этажа главного фасада: состав на минеральной основе светло-коричневого цвета «Siena 105» («3D plus System», CAPAROL)
7	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены 1-го этажа главного фасада: состав светло-бежевого цвета на минеральной основе «Опух 180» («3D plus System», CAPAROL); ● фрагмент арки въезда со стороны главного фасада, основная плоскость стены восточного фасада, основная плоскость стены северного фасада: состав светло-желтого цвета на минеральной основе «Palazzo 270» («3D plus System», CAPAROL); ● цоколь: состав желтовато-коричневого цвета на минеральной основе «Amber 105» («3D plus System», CAPAROL)
8	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены 1 этажа главного фасада, основная плоскость стены 2 этажа главного фасада: состав желтовато-бежевого цвета на минеральной основе «Palazzo 230» («3D plus System», CAPAROL); ● венчающий карниз главного фасада: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-weiß» («3D plus System», CAPAROL)
9	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного (южного) фасада и дворового фасада: состав тёмно-оранжевого цвета на минеральной основе «Papaia 105» («FASSADE A1», CAPAROL); ● пилястры главного и западного фасадов: состав желтовато-лимонного цвета на минеральной основе «Melisse 115» («FASSADE A1», CAPAROL); ● цоколи главного и восточного фасадов: состав на минеральной основе молочно-белого цвета «Grau-Weiß» («FASSADE A1», CAPAROL); ● западный фасад: состав бежевого цвета на минеральной основе «Опух 140» («FASSADE A1», CAPAROL); ● дворовая пристройка: состав коричневатого-бордового цвета на минеральной основе «Cameo 135» («FASSADE A1», CAPAROL)
10	<ul style="list-style-type: none"> ● углубление основной плоскости стены главного фасада: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-Weiß» («3D plus System», CAPAROL); ● выступающий элемент основной плоскости стены и выступающий элемент над балконом главного фасада: состав серовато-белого цвета на минеральной основе «Kühl- Weiß» («3D plus System», CAPAROL); ● основная плоскость стены главного фасада: состав светло-желтого цвета на минеральной основе «Marill 140» («3D plus System», CAPAROL)

№	Основные аутентичные окрасочные составы
11	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены была окрашена минеральным составом оранжево-коричневого цвета «Amber 110» («3D plus System», CAPAROL). Состав подвергся фотоокислительной деструкции («выцвел»), поэтому предположительно первоначально имел цвет на тон темнее, т.е. «Amber 105»
12	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного фасада, обрамление оконного проема: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-Weiß» («3D plus System», CAPAROL); ● цоколь: состав светло-коричневого цвета на минеральной основе «Siena 100» («3D plus System», CAPAROL)
13	<ul style="list-style-type: none"> ● цоколь: состав темно-бежевого цвета на минеральной основе «Palazzo 205» («3D plus System», CAPAROL); ● основная плоскость стены: состав светло-бежевого цвета на минеральной основе «Palazzo 210» («3D plus System», CAPAROL); ● пилястра главного фасада, профиль между цоколем и основной плоскостью стены бокового фасада: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-Weiß» («3D plus System», CAPAROL)
14	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены 1 этажа главного фасада, ниша под окном 1 этажа главного фасада: состав светло-серого цвета на минеральной основе «Pacific 90». Состав «выгорел», вероятно, изначально был на тон темнее, т.е. «Pacific 85»; ● цоколь: состав голубовато-серого цвета на минеральной основе «Pacific 80» («3D plus System», CAPAROL). Состав «выгорел», вероятно, изначально был на тон темнее, т.е. «Pacific 75»; ● пилястра главного фасада, сандрик главного фасада: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-Weiß» («3D plus System», CAPAROL)
15	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного и дворового фасадов: состав на минеральной основе оранжево-коричневого цвета «Amber 105» («3D plus System», CAPAROL)
16	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного фасада: состав желтовато-бежевого цвета на минеральной основе «Palazzo 230» («3D plus System», CAPAROL)
17	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного фасада: состав желтовато-бежевого цвета на минеральной основе «Palazzo 230» («3D plus System», CAPAROL); ● обрамление окна: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-Weiß» («3D plus System», CAPAROL)
18	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены 1 этажа главного фасада и боковой фасад: состав красно-коричневого цвета на минеральной основе «Magma 130» («3D plus System», CAPAROL); ● основная плоскость стены 2 этажа главного фасада и дворовой фасад: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-Weiß» («3D plus System», CAPAROL); ● цоколь: состав светло-серого цвета на минеральной основе «Venato 50» («3D plus System», CAPAROL)
19	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость лицевой поверхности стены главного и дворового фасадов: состав на минеральной основе желтого цвета «Curry 145»
20	<ul style="list-style-type: none"> ● основная плоскость стены главного, дворового и боковых фасадов, цоколь, пилястра: состав бледно-розового цвета на минеральной основе «Magma 150» («3D plus System», CAPAROL); ● карниз: состав белого цвета на минеральной основе «Natur-Weiß» («3D plus System», CAPAROL)

Для Республики Беларусь глубокое изучение и всестороннее использование памятников наследия имеет особое значение. Все виды работ на данных объек-

тах проводились в соответствии с действующим законодательством в сфере охраны историко-культурного наследия Республики Беларусь, опирались на многосторонние комплексные исследования [8, 9, 10]. Внедрение результатов научно-исследовательской работы в проектирование и производство позволило обеспечить принятие научно-обоснованных решений при разработке проектно-сметной документации и проведении всех видов работ на конкретном недвижимом объекте историко-культурного наследия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скальный, В. С. Проблемы сохранения, причины разрушения и первичное обследование недвижимых памятников архитектуры и истории. Моногр. / В. С. Скальный, Е. В. Косыгин. – Орел : ГАУ, 2003. – 201 с.
2. Фрессель, Ф. Ремонт влажных и повреждённых солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : ООО «Пэйнт-медиа», 2006. – 320 с.
3. Свод памятников истории и культуры Белоруссии. Брестская область / АН БССР, Ин-т искусствоведения, этнографии и фольклора, Белорус. Сов. Энцикл.; Редкол.: С. В. Марцелев (гл. ред.) [и др.] – Мн. : БелСЭ, 1990. – 424 с.
4. Никитин, Н. К. Химия в реставрации: справ.пособие / Н. К. Никитин, Е. П. Мельникова. – Л. : Химия, 1990. – 304 с.
5. Ивлиев, А. А. Реставрационные строительные работы / А. А. Ивлиев, А. А. Калыгин. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.
6. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке. – пер. с англ. под ред. Л. Н. Машляковского. – М. : Пэйнт-Медиа, 2004. – 548 с.
7. Тур, Э. А. К вопросу о сохранении объектов историко-культурного наследия в г. Бресте / Э. А. Тур, С. В. Басов // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2018. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 17–21.
8. Тур, Э. А. Комплексные научные исследования фасадов костела святых Петра и Павла в д. Рожанка Гродненской области / Э. А. Тур [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2020. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 147–152.
9. Тур, Э. А. Комплексные научные исследования руин усадьбы «Наднёман» в д. Наднеман Узденского района Минской области как объекта историко-культурного наследия / Э. А. Тур [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2021. – № 1: Технические науки (строительство, машиностроение, геоэкология), экономические науки. – С. 33–38.
10. Тур, Э. А. Свято-Рождества-Богородицкая церковь-крепость оборонительного типа в д. Мураванка Гродненской области как объект историко-культурного наследия Республики Беларусь / Э. А. Тур [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2023. – № 2: Технические науки (строительство, машиностроение, геоэкология), экономические науки. – С. 32–38.

СВЯТО-ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ ЦЕРКОВЬ В Г. П. РУЖАНЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ОБЪЕКТ ИСТОРИКО- КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Историко-культурное наследие Республики Беларусь является достоянием белорусского народа. Оно выступает эффективным средством национального развития, создания полноценных условий совершенствования личности. Сохранение историко-культурного наследия имеет огромное практическое значение и для современников. Историко-культурной ценностью признаются объекты, обладающие совокупностью двух признаков: культурной значимостью и юридическим признанием в таком качестве посредством включения в охранный реестр – Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь. Реставрационные работы, как правило, начинаются с комплексного технического обследования зданий. При проведении обследования очень часто выясняется, что кроме реставрации самого фасада здания необходимо выполнить комплекс работ по усилению фундамента и устройству гидроизоляции в подвальных помещениях. Вопросы защиты и укрепления частично разрушенных материалов памятников разрабатываются с учетом необходимости длительного сохранения объекта [1].

В составе научно-проектной документации разрабатывается раздел «Комплексные научные изыскания», который состоит из фотофиксации, обмеров, исторических, археологических и химико-физических исследований. Обязательное проведение химико-физических исследований помогает принять правильные проектные решения по применению отделочных материалов на историко-культурных ценностях и, соответственно, большей долговечности проведенных работ, так как, зачастую, ни заказчики работ, ни подрядчики не знают о последствиях применения современных отделочных материалов на зданиях, при строительстве которых использованы известковые растворы.

Многие десятилетия из-за отсутствия средств реставрация зданий в большинстве случаев сводилась лишь к легкому косметическому ремонту. Неоднократные ремонты привели к образованию многослойного «пирога» из цементной, известковой штукатурки и различных по качеству других отделочных материалов [2, 3].

В 2014 г. авторами были изучены образцы строительных растворов и окрасочных составов, отобранные с различных участков строительных конструкций здания монастырского корпуса Свято-Петро-Павловской церкви в г. п. Ружаны Брестской области. Цель исследований – изучение технологических особенностей исходных штукатурных растворов, определение первоначальных окрасочных составов и разработка методических рекомендаций по проведению ремонтно-реставрационных работ на фасадах здания.



Рисунок 1 – Свято-Петро-Павловская церковь с монастырским корпусом

Свято-Петро-Павловская церковь в г. п. Ружаны – один из старейших храмов на Пружанщине. В комплексе с сохранившимися монастырскими постройками он занимает одну из сторон центральной площади Ружан.

Деревянная церковь Святых Петра и Павла упоминается еще в конце XVI века. Но история современного храма, как правило, отсчитывается с 1770-х годов, так как в этот период он был заново отстроен. Монастырь ордена базилиан, при котором закладывалась церковь, датируется XVII столетием. Автором проекта на тот момент униатской церкви был Ян Самуэль Беккер, придворный архитектор Сапег. Строительство святыни растянулось больше чем на 10 лет, но в 1781-м величественный храм с чертами стиля барокко был освящен во имя апостолов Петра и Павла. В 1834 году базилианский орден был упразднен, и через несколько лет храм передали православным верующим. А в 1895 году в Ружанах случился сильный пожар, который уничтожил почти весь поселок. Церковь тогда тоже сильно пострадала: остались только стены и часть крыши. Но здание было быстро восстановлено. Монастырский корпус также пострадал от пожара, но был вскоре восстановлен. В храме до сих пор хранится икона 1865 года – считается, что именно она уберегла его от полного разрушения. Несмотря на пожар и события XX века, когда в церкви располагался госпиталь-тюрьма, а позже – туристская база, сейчас внешний вид здания практически соответствует задумке Беккера. В архитектурном отношении особого внимания заслуживает фасад храма, который представляет своеобразный щит, прикрывающий весь объем постройки.

Для анализа представленных образцов, отобранных с фасадов монастырского корпуса, применялись микрохимический, гранулометрический и петрографический методы исследований.

Цвета лакокрасочных покрытий и отделочных составов указаны по каталогу «Histolith» компании CAPAROL (специализированный каталог реставрационных красок) и по каталогу архитектурных красок «3D plus» компании САРА-

ROL. Цвет покрытия определялся путем визуального сравнения образца с эталонной типографской выкраской. Для устранения метамерии определение цвета проводилось при рассеянном естественном освещении [4]. Исследования проводились с целью выявления аутентичных растворов и окрасочных составов. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований проб штукатурных слоев

Наименование пробы штукатурного слоя	Результаты исследований
ПШС-1 – Основная плоскость стены 1 этажа главного фасада	<ul style="list-style-type: none"> • Следы известково-песчаного штукатурного раствора светло-серого цвета. • Следы окрасочного состава на минеральной основе желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Französischer Ocker 40» каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «Onyx 170». Цвет, подобранный по каталогу «Histolith», более близок к исходному. • Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор светло-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1:3 – 1:1:4. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. В растворе содержится небольшое количество достаточно крупных фрагментов извести размером от 2–3 мм до 5–8 мм, в основном, 2–3 мм. Предположительно, при добавлении извести раствор был плохо вымешан. • Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор светло-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1:3 – 1:1:4. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. • Затирочный известковый раствор белого цвета. • Окрасочный состав на минеральной основе блеклого бордово-коричневого цвета. Цвет близок к образцу «Siena gebrannt 30» каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Papaia 50». Данный цвет более близок, чем подобранный по каталогу «Histolith». Отмечены признаки сильной деструкции (очень сильное меление, состав легко механически удаляется с подложки). • На лицевой поверхности образца находятся фрагменты минерального окрасочного состава желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Französischer Ocker 40» каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «Onyx 170». Цвет, подобранный по каталогу «Histolith», более близок к исходному. Состав практически полностью разрушен, у сохранившихся небольших фрагментов наблюдается очень сильное меление.

Наименование пробы штукатурного слоя	Результаты исследований
ПШС-2 – Цоколь главного фасада	<ul style="list-style-type: none"> • Следы известково-песчаного штукатурного раствора светло-серого цвета. • Следы окрасочного состава на минеральной основе желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Französischer Ocker 40» каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «Опух 170». Цвет, подобранный по каталогу «Histolith», более близок к исходному. • Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор светло-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1:3 – 1:1:4. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. Обнаружены редкие мелкие вкрапления извести размером 1–2 мм. • Затирочный известковый раствор белого цвета. • Окрасочный состав на минеральной основе блеклого бордово-коричневого цвета. Цвет близок к образцу «Siena gebrannt 30» по каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «Pарауа 50». Данный цвет более близок, чем по каталогу «Histolith». Отмечены признаки сильной деструкции (очень сильное меление, состав легко механически удаляется с подложки). • На лицевой поверхности образца находятся фрагменты минерального окрасочного состава желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет близок к образцу «Französischer Ocker 40» по каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Опух 170». Цвет, подобранный по каталогу «Histolith», более близок. Состав практически полностью разрушен, у сохранившихся небольших фрагментов наблюдается сильное меление.
ПШС-3 – Плоскость стены 1 этажа бокового фасада	<ul style="list-style-type: none"> • Следы известково-песчаного штукатурного раствора светло-серого цвета. • Следы окрасочного состава на минеральной основе желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Französischer Ocker 40» каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «Опух 170». Цвет, подобранный по каталогу «Histolith» более близок к исходному. • Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор светло-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1:3 – 1:1:4. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. Обнаружены редкие мелкие вкрапления извести размером 1–2 мм. • Затирочный известковый раствор белого цвета.

Наименование пробы штукатурного слоя	Результаты исследований
ПШС-3 – Плоскость стены 1 этажа бокового фасада	<ul style="list-style-type: none"> • Окрасочный состав на минеральной основе блеклого бордово-коричневого цвета. Цвет близок к образцу «Siena gebrannt 30» по каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Pарауа 50». Данный цвет более близок, чем подобранный по каталогу «Histolith». Отмечены признаки сильной деструкции (очень сильное меление, состав легко механически удаляется с подложки). • На лицевой поверхности образца находятся фрагменты минерального окрасочного состава желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет близок к образцу «Französischer Ocker 40» по каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу Опух 170. Цвет, подобранный по каталогу «Histolith», более близок. Состав практически полностью разрушен.
ПШС-4 – Плоскость стены 1 этажа дворового фасада	<ul style="list-style-type: none"> • Следы известково-песчаного штукатурного раствора светло-серого цвета. • Следы окрасочного состава на минеральной основе желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет лакокрасочного покрытия близок к образцу «Französischer Ocker 40» каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «Опух 170». Цвет, подобранный по каталогу «Histolith», более близок к исходному. • Известково-цементно-песчаный штукатурный раствор светло-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1:3 – 1:1:4. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. Обнаружены вкрапления извести размером 1–2 мм. • Затирочный известковый раствор белого цвета. • Окрасочный состав на минеральной основе блеклого бордово-коричневого цвета. Цвет близок к образцу «Siena gebrannt 30» каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «Pарауа 50». Данный цвет более близок, чем подобранный по каталогу «Histolith». Отмечены признаки сильной деструкции (очень сильное меление, состав легко механически удаляется с подложки). • На лицевой поверхности образца находятся фрагменты минерального окрасочного состава желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет близок к образцу «Französischer Ocker 40» по каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «Опух 170». Цвет, подобранный по каталогу «Histolith», более близок. Состав практически полностью разрушен.

В результате анализа проведенных исследований определено, что соответствующие строительные растворы практически не отличаются соотношением компонентов и составом. В штукатурном растворе основной плоскости стены 1-го этажа главного фасада содержится небольшое количество достаточно крупных фрагментов извести размером от 2–3 мм до 5–8 мм, в основном 2–3 мм. Предположительно, при добавлении извести раствор был плохо вымешан. В остальных штукатурных растворах вкраплений извести не обнаружено.

Лицевая поверхность всех фасадов была окрашена минеральным лакокрасочным составом желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком, сохранились лишь фрагменты окрасочного состава. Цвет окрасочного состава близок к образцу *Französischer Ocker 40* каталогу «Histolith» (специализированный каталог реставрационных красок). По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет окрасочного состава близок к образцу *Onyx 170*. Цвет, подобранный по каталогу «Histolith» компании CAPAROL, более близок. Отмечены признаки сильной деструкции (состав практически полностью разрушен, у сохранившихся небольших фрагментов наблюдается очень сильное меление). Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции.

На всех исследованных образцах обнаружены фрагменты аутентичного окрасочного состава на минеральной основе желтовато-песочного цвета с оранжевым оттенком. Цвет окрасочного состава близок к образцу «*Französischer Ocker 40*» каталогу «Histolith». Возможна потеря первоначального цвета в результате фотоокислительной деструкции. По каталогу архитектурных красок «3D plus» цвет близок к образцу «*Onyx 170*». Цвет, подобранный по каталогу «Histolith», более близок к исходному. Для затирки поверхности более поздних штукатурных слоев использовался минеральный раствор на основе извести. Здание неоднократно полностью перекрашивалось. В процессе предыдущих покрасок нижележащие окрасочные составы не удалялись. Наблюдается сильное меление, деструкция и отсутствие межслойной адгезии у всех окрасочных составов.

Проведенные исследования позволили в полном объеме провести ремонтно-реставрационные работы на данном объекте. Таким образом, научный подход к вопросам реставрации памятников культуры в Республике Беларусь позволяет сохранить историко-культурное наследие Республики Беларусь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фрессель, Ф. Ремонт влажных и повреждённых солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : ООО «Пэйнт-медиа», 2006. – 320 с.
2. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке. – пер. с англ. под ред. Л. Н. Машляковского. – М. : Пэйнт-Медиа, 2004. – 548 с.
3. Ивлиев, А. А. Реставрационные строительные работы / А. А. Ивлиев, А. А. Калыгин. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.
4. Тур, Э.А. Комплексные научные исследования руин усадьбы «Наднеман» в д. Наднеман Узденского района Минской области как объекта историко-культурного наследия / Э.А. Тур [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2021. – № 1: Технические науки (строительство, машиностроение, геоэкология), экономические науки. – С. 33–38.

УДК 72.025.4(476.7)

Э. А. ТУР*, Е. В. СЧАСНАЯ**

*Беларусь, Брест, БрГТУ

**Беларусь, Гродно, унитарное предприятие

«Гродногражданпроект»

ГОРОДСКАЯ БИБЛИОТЕКА Г. СЛОНИМА – ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Город Слоним Гродненской области возник как пограничное укрепление, даже его название происходит от древнеславянского слова, означающего «преграда». Это один из старейших городов Республики Беларусь с почти 1000-летней историей, которая оставила многочисленные следы на его улицах в виде старинных храмов и других построек. Слоним был основан у слияния двух рек – Щары и Иссы. Со временем он стал важным транспортным узлом.

Археологические находки дают основания полагать, что поселение на месте Слонима появилось еще в XI веке. Все же первое письменное упоминание города, с которого и ведет отсчет его история, относится к 1252 году. Тогда он назывался Услонимом и уже был важным торговым и культурным центром. Примерно в это же время город вместе с окрестными землями вошел в состав ВКЛ. Известно, что в Грюнвальдской битве принимала участие Слонимская хоругвь. Дальнейшая история города тесно связана с родом Сапег, которые владели им и многое сделали для экономического развития Слонима. Благодаря Льву Сапеге в 1591 году удалось подтвердить его право на самоуправление, тогда же город получил собственный герб. В XVIII веке Слоним не раз менял своих владельцев, успев побывать даже королевским владением. Город успешно развивался, здесь даже появился придворный театр. После того, как в 1795 году Слоним оказался в составе Российской империи, он на некоторое время даже стал центром одноименной губернии. Слоним также стал крупным центром хасидизма на белорусских землях. В сентябре 1915 года город был оккупирован кайзеровскими войсками, а по Рижскому мирному договору вошел в состав Польши. В 1939 году Слоним был присоединен к БССР и вскоре стал районом в составе Барановичской области. Фашистская оккупация сопровождалась массовым уничтожением мирного населения, и в первую очередь евреев. Лишь в июле 1945 года Слоним был освобожден. В 1954 году он вошел в состав Гродненской области, а 9 лет спустя стал областным центром.

Историческая справка гласит, что город Слоним получил Магдебургское право еще в 1531 году из рук великого князя Жигимонта I Старого, герб ему был дарован позже - в конце века. На гербе Слонима изображен золотой лев, который держит в руках серебряную стрелу. Голубой фон символизирует небо. Во времена Российской империи исторический герб был заменен на иную символику, а золотой лев появился в Слониме только в 1998 году

Однако долгое время оставалось неясным, где же находилась ратуша. Ответить на этот вопрос помогли архивные документы, датированные концом XVIII века.

Благодаря им удалось установить, что речь идет о здании по адресу ул. Советская, 6 (рисунок 1). После перестройки оно мало чем отличается от соседних домов. Однако пилястры, украшающие фасад, напоминают о славном прошлом Слонимской ратуши.

В настоящее время в здании ратуши в Слониме находится городская библиотека. И в ее чертах не так просто разглядеть века былого величия. Аккуратное приземистое здание со скатной крышей не увенчано башней с часами, здесь нет шпиля или длинной винтовой лестницы на крышу - все просто и лаконично. Рядом находится бульвар и несколько небольших магазинов по бокам от здания библиотеки.



Рисунок 1 – Городская библиотека г. Слонима (бывшее здание ратуши)

В 2019 году возник вопрос о необходимости проведения ремонтно-реставрационных работ здания библиотеки. Данное здание является недвижимым объектом историко-культурного наследия 2 категории (историко-культурная ценность, имеющая национальное значение) и включено в охраняемый реестр – Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь [1].

3 февраля 2017 года вступил в силу Кодекс Республики Беларусь о культуре, которым регулируются вопросы охраны историко-культурного и археологического наследия Республики Беларусь (Кодекс Республики Беларусь о культуре от 20 июля 2016 года № 413-3, принят Палатой представителей 24 июня 2016 года, одобрен Советом Республики 30 июня 2016 года) [2]. Кодексом установлена процедура, после выполнения, которой разрешается производить работы на историко-культурной ценности. В составе научно-проектной документации разрабатывается раздел «Комплексные научные изыскания», который состоит

из фотофиксации, обмеров, исторических, археологических и химико-физических исследований. Обязательное проведение химико-физических исследований помогает принять правильные проектные решения по применению отделочных материалов на историко-культурных ценностях и, соответственно, способствует большей долговечности проведенных работ.

Авторами были проведены физико-химические исследования строительных растворов и окрасочных составов, отобранных с фасадов здания городской библиотеки в г. Слониме. Целью данных исследований являлось определение аутентичных строительных растворов и аутентичных окрасочных составов.

Для анализа представленных образцов применялись микрохимический, гранулометрический и петрографический методы исследований [3, 4, 5]. Гранулометрический состав заполнителей определялся путем просеивания через сита с размером ячеек 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125, 0,063 мм. Цвета лакокрасочных покрытий и отделочных составов указаны по каталогу «3D plus» компании CAPAROL, применяемым в настоящее время архитекторами-реставраторами в Республике Беларусь. Цвет покрытия определялся путем визуального сравнения образца с эталонной типографской выкраской. Для устранения метаметрии определение цвета проводилось при рассеянном естественном освещении [6, 7, 8].

В результате проведенных исследований были выявлены основные аутентичные штукатурные растворы (таблица 1). Соответствующие растворы практически не отличаются соотношением компонентов и составом. Ряд растворов кардинально отличается по гранулометрическому составу заполнителя (кварцевого песка).

Таблица 1 – Результаты исследований основных аутентичных штукатурных растворов

№ образца	Описание аутентичного штукатурного раствора
1	Известково-песчаный раствор светло-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:1,8 – 1:2. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 37,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 57,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 5,5 %, фракции с размером частиц 1–2 мм – 0,5 %, фракция с размером частиц более 2 отсутствует. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. Состав рассыпается при малейшей нагрузке, отсутствует связь между структурными элементами раствора
2	Известково-песчаный раствор светло-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:3 – 1:3,5. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 37,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 48,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 13,8 %. Содержание фракции с размером частиц 1–2 мм составило 1,0 %, фракции с размером частиц более 2 мм составило 0,2 %. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок

№ образца	Описание аутентичного штукатурного раствора
3	Известково-песчаный раствор серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:2. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 53,5 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 38,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 8,5 %. Частицы размером более 1 мм отсутствуют. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок
4	Известково-песчаный раствор светло-серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:2,5. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 28,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 71,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 1,0 %. Частицы размером более 1 мм отсутствуют. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок. Отмечены отдельные вкрапления извести размером 2–3 мм
5	Известково-песчаный раствор серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:2. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25–0,125 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 31,0 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 67,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 2,0 %. Частицы размером более 1 мм отсутствуют. Минеральный состав наполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок
6	Известково-песчаный раствор серого цвета состава с количественным соотношением компонентов 1:3,5. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5–0,25 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5–0,25 мм составило около 45,5 % от массы заполнителя, фракции с размером зерна 0,25–0,125 мм – около 33,0 %, фракции с размером зерна 1,0–0,5 мм – около 20,0 %. Содержание фракции с размером частиц 1–2 мм составило 1,0 %, фракции с размером частиц более 2 мм составило 0,5 %. Минеральный состав заполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок

В результате анализа проведенных исследований установлено, что соответствующие исследованные аутентичные штукатурные известково-песчаные растворы предположительно одного исторического периода близки по соотношению компонентов (вяжущее: заполнитель) и гранулометрическому составу заполнителя (кварцевого песка).

Штукатурные растворы более позднего исторического периода значительно отличаются от аутентичных как соотношением компонентов, так и гранулометрическим составом заполнителя (кварцевого песка), но также являются известково-песчаными. Ремонтные штукатурные и затирочные растворы современного исторического периода по составу являются известково-цементно-песчаными.

Важным моментом в исследованиях являлось определение аутентичного цветового решения фасадов и декоративных элементов здания городской библиотеки (бывшей ратуши). Опыт показывает, что очень часто аутентичное цветовое решение может кардинально отличаться от последних ремонтов [8, 9, 10]. Результаты определения основных аутентичных окрасочных составов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследований основных аутентичных окрасочных составов

Объект исследования	Описание аутентичного окрасочного состава
Цоколи главного (северного), восточного, южного (дворового) фасадов	Были отделаны прочной высококачественной керамической плиткой толщиной более 10 мм темно-коричневого цвета, которую практически невозможно удалить. Цвет плитки близок к образцу «Grenadin 5» по каталогу «3D plus System» компании CAPAROL. Рекомендуется после оштукатуривания цоколя нанести силикатный состав темно-коричневого цвета, близкий к образцу «Grenadin 5» по каталогу «3D plus System»
Основная плоскость стены 1 этажа главного (северного) фасада	Состав бежевого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Onyx 180» по каталогу «3D plus System»
Пилястра главного (северного) фасада	Состав белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Natur-Weib» по каталогу «3D plus System»
Руст (архитектурный элемент угла здания) восточного фасада	Состав бежевого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Onyx 180» по каталогу «3D plus System»
Руст дворового (южного) фасада	Состав бежевого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Onyx 180» по каталогу «3D plus System»
Основная плоскость стены 1 этажа дворового (южного) фасада	Состав бежевого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Onyx 180» по каталогу «3D plus System»
Карниз дворового (южного) фасада	Состав белого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Natur-Weib» по каталогу «3D plus System»
Низ стены (цокольная часть отсутствует, имеется отмычка, т.к. местность, на которой построено здание – холмистая) западного фасада	Состав бежевого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Onyx 180» по каталогу «3D plus System»
Основная плоскость стены 1 этажа западного фасада	Состав бежевого цвета на минеральной основе. Цвет близок к образцу «Onyx 180» по каталогу «3D plus System»

Результаты определения цветового решения лицевых поверхностей фасадов здания городской библиотеки (современные ремонтные окрасочные составы) представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Современные ремонтные окрасочные составы

Объект исследования	Описание аутентичного окрасочного состава
Цоколи главного (северного), восточного, южного (дворового) фасадов	Состав темно-бордового цвета на основе полимерного пленкообразующего. Цвет близок к образцу «Barolo 45» по каталогу «3D plus System». Отмечена деструкция состава (сильное меление), а также отсутствие адгезии к подложке (состав легко отслаивается целыми пластинами). Кроме того, состав подвергся фотоокислительной деструкции (сильно «выгорел», поблек), вероятно был на тон темнее, а именно «Barolo 40» или даже на два тона темнее, т. е. «Barolo 35»
Основная плоскость стены 1 этажа главного (северного) фасада	Силикатный состав (связующее – жидкое калиевое стекло K_2SiO_3) молочно-белого цвета. Цвет близок к образцу «Hell-Weib» по каталогу «3D plus System». Отмечены следы деструкции окрасочного состава (меление, трещины), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта. Несмотря на это, состав имеет хорошую адгезию к подложке
Пилястра главного (северного) фасада	Силикатный состав розовато-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Lachs 30» по каталогу «3D plus System». Отмечены следы деструкции окрасочного состава (меление, трещины), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта
Руст (архитектурный элемент угла здания) восточного фасада	Силикатный состав розовато-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Lachs 30» по каталогу «3D plus System». Отмечены следы деструкции окрасочного состава (меление, трещины), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта
Руст дворового (южного) фасада	Силикатный состав розовато-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Lachs 30» по каталогу «3D plus System». Отмечены следы деструкции окрасочного состава (меление, трещины), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта
Основная плоскость стены 1 этажа дворового (южного) фасада	Силикатный состав молочно-белого цвета. Цвет близок к образцу «Hell-Weib» по каталогу «3D plus System». Отмечены следы деструкции окрасочного состава (меление, трещины), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта. Несмотря на это, состав имеет хорошую адгезию к подложке
Карниз дворового (южного) фасада	Силикатный состав розовато-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Lachs 30» по каталогу «3D plus System». Отмечены следы деструкции окрасочного состава (меление, трещины), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта
Низ стены (цокольная часть отсутствует, имеется отмостка, т.к. местность, на которой построено здание – холмистая) западного фасада	Силикатный состав молочно-белого цвета. Цвет близок к образцу «Hell-Weib» по каталогу «3D plus System». Отмечены следы деструкции окрасочного состава (меление, трещины, разрушение состава), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта. Кроме того, на поверхности образца обнаружены следы сильной биологической коррозии (мхи, черные и зеленые водоросли).
Основная плоскость стены 1 этажа западного фасада	Силикатный состав молочно-белого цвета. Цвет близок к образцу «Hell-Weib» по каталогу «3D plus System». Отмечены следы деструкции окрасочного состава (меление, трещины), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта

В результате проведенных исследований определено, что аутентичное цветовое решение фасадов здания кардинально отличается от последнего современного ремонта. Аутентичными окрасочными составами основных поверхностей стен всех фасадов и руста являются составы бежевого цвета на минеральной основе (цвет близок к образцу «Onyx 180» по каталогу «3D plus System»), а пилястр и карнизов – составы белого цвета на минеральной основе (цвет близок к образцу «Natur-Weib» по каталогу «3D plus System»). Во времена Советского Союза ремонт фасадов проводился регулярно, без проведения каких-либо обследований, и состоял в расчистке фасада в местах отслоения краски или штукатурного покрытия. Таким образом, покрасочные работы последнего ремонта отличаются использованием силикатных составов розовато-бежевого цвета («Lachs 30» по каталогу «3D plus System») и составов молочно-белого цвета («Hell-Weib» по каталогу «3D plus System»).

Здание неоднократно штукатурилось и перекрашивалось составами различной химической природы. Окрасочные работы в раннее время производились составами на минеральной основе, а в позднее время – силикатными составами и составами на основе полимерного пленкообразующего. Нижележащие слои не удалялись должным образом. Первоначально здание было оштукатурено известково-песчаными растворами и окрашено минеральными составами.

При проведении ремонтных работ особое внимание следует уделить ремонту кровли и водосточных систем. Влага (атмосферные осадки) попадает в штукатурные растворы через разрушенное финишное лакокрасочное покрытие на полимерной или силикатной основе. Практика показывает, что здания часто подвергаются разрушению вследствие неправильной работы водостоков, неправильного устройства кровли, а также износу или поломке водосточных систем (т. е. дождевая вода практически стекает по наружным стенам). Наружная стена постоянно влажная, осенью и весной, при достаточно низких плюсовых температурах в течение светового дня не высыхает. Деструкции подвергается не только штукатурный, но и окрасочный состав [11, 12]. Кроме того, при невыполнении рекомендаций по ремонту кровли и водостоков, на наружных стенах из-за постоянной повышенной влажности возможно протекание биологической коррозии (образование водорослей и мхов).

При проведении ремонтно-реставрационных работ на данном объекте необходимо соблюдать важнейшее условие: все применяемые материалы для ремонта фасадов и внутренних стен должны быть совместимы с сохраняемыми материалами по своим физико-механическим характеристикам, работать с ними в единой системе, не провоцируя появления и развития дефектов.

Многие десятилетия из-за отсутствия средств реставрация зданий в большинстве случаев сводилась лишь к легкому косметическому ремонту. Неоднократные ремонты привели к образованию многослойного «пирога» из цементной, известковой штукатурки и различных по качеству других отделочных материалов. Обязательное проведение химико-физических исследований помогает принять правильные проектные решения по применению отделочных материалов на историко-культурных ценностях и, соответственно, большей долговечности проведенных работ.

Сохранение историко-культурного наследия нашей страны является обязательной функцией современного государства и составляет одно из направлений его политики в сфере культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь / склад. В. Я. Абламскі, І. М. Чарняўскі, Ю. А. Барысюк. – Мінск : БЕЛТА, 2009. – 684 с.
2. Кодэкс Рэспублікі Беларусь аб культуры. – Мінск : Нац. цэнтр прававой інфарм. Рэсп. Беларусь, 2016. – 272 с.
3. Скальный, В. С. Проблемы сохранения, причины разрушения и первичное обследование недвижимых памятников архитектуры и истории. Моногр. / В. С. Скальный, Е. В. Косыгин. – Орел : ГАУ, 2003. – 201 с.
4. Фрессель, Ф. Ремонт влажных и повреждённых солями строительных сооружений / Ф. Фрессель. – М. : ООО «Пэйнт-медиа», 2006. – 320 с.
5. Никитин, Н. К. Химия в реставрации: справ.пособие / Н. К. Никитин, Е. П. Мельникова. – Л. : Химия, 1990. – 304 с.
6. Ивлиев, А. А. Реставрационные строительные работы / А. А. Ивлиев, А. А. Калыгин. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.
7. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке. – пер. с англ. под ред. Л.Н. Машляковского. – М. : Пэйнт-Медиа, 2004. – 548 с.
8. Тур, Э. А. Комплексные научные исследования фасадов костела святых Петра и Павла в д. Рожанка Гродненской области / Э. А. Тур [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2020. – № 1: Строительство и архитектура. – С. 147-152.
9. Тур, Э. А. Комплексные научные исследования руин усадьбы «Наднеман» в д. Наднеман Узденского района Минской области как объекта историко-культурного наследия / Э. А. Тур [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2021. – № 1: Технические науки (строительство, машиностроение, геоэкология), экономические науки. – С. 33–38.
10. Тур, Э. А. Свято-Рождества-Богородицкая церковь-крепость оборонительного типа в д. Мураванка Гродненской области как объект историко-культурного наследия Республики Беларусь / Э. А. Тур [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2023. – № 2: Технические науки (строительство, машиностроение, геоэкология), экономические науки. – С. 32–38.
11. Стойе, Д. Краски, покрытия и растворители / Д. Стойе, В. Фрейтаг; пер. с англ. под ред. Э. Ф. Ицко. – СПб. : Профессия, 2007. – 528 с.
12. Пруцын, О.И. Реставрация и реконструкция архитектурного наследия. Теоретические и методические основы реставрации исторического и архитектурного наследия /О. И. Пруцын. – М. : Академия реставрации, 1996. – 91 с.

СПИСОК АВТОРОВ

1. **Акулова О. А.** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой начертательной геометрии и инженерной графики УО «БрГТУ».
2. **Андреюк С. В.** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.
3. **Антонюк Е. К.** – магистр биологических наук, старший преподаватель кафедры инженерной экологии и химии УО «БрГТУ».
4. **Апостол Н. А.** – кандидат педагогических наук, доцент, УО «Белорусский государственный университет».
5. **Басов В. С.** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии бетона и строительных материалов УО «БрГТУ».
6. **Басова Д. В.** – ассистент кафедры архитектуры УО «БрГТУ».
7. **Басов С. В.** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инженерной экологии и химии УО «БрГТУ».
8. **Босак В. Н.** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры инженерной экологии и химии УО «БрГТУ».
9. **Василевская М. В.** – магистр технических наук, инженер-исследователь, лаборант 1 категории кафедры инженерной экологии и химии УО «БрГТУ».
10. **Волчек А. А.** – доктор географических наук, профессор, декан факультета инженерных систем и экологии, профессор кафедры природообустройства УО «БрГТУ».
11. **Гладышук А. А.** – кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры физики УО «БрГТУ».
12. **Головач А. П.** – старший преподаватель кафедры инженерной экологии и химии УО «БрГТУ».
13. **Казаков В. Н.** – директор ООО «РеставрацияИнвест», архитектор.
14. **Касперович Д. А.** – студентка факультета инженерных систем и экологии УО «БрГТУ».
15. **Кириченко Л. А.** – магистр биологических наук, инженер-исследователь, старший преподаватель кафедры инженерной экологии и химии УО «БрГТУ».
16. **Козел А. И.** – студентка факультета инженерных систем и экологии УО «БрГТУ».
17. **Кошман В. И.** – кандидат исторических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела археологии Средних веков и Нового времени ИНСТИТУТА ИСТОРИИ НАН БЕЛАРУСИ.
18. **Кривицкий П. В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций УО «БрГТУ», заведующий отраслевой лабораторией УО «БрГТУ».
19. **Левчук Н.В.** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инженерной экологии и химии УО «БрГТУ».
20. **Монтик С. В.** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой машиностроения и эксплуатации автомобилей УО «БрГТУ».

21. Неклюдова Т. А. – магистр исторических наук, научный сотрудник отдела археологии Средних веков и Нового времени ИНСТИТУТА ИСТОРИИ НАН БЕЛАРУСИ.

22. Остапчук В. С. – студент факультета инженерных систем и экологии УО «БрГТУ».

23. Панасюк В. А. – главный инженер проектов ООО «РеставрацияИнвест».

24. Русак Е. С. – студентка факультета инженерных систем и экологии УО «БрГТУ».

25. Ступень Н. С. – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры химии УО «БрГУ имени А.С. Пушкина».

26. Счасная Е. В. – главный архитектор проекта ПМ-2, УП "Институт Гродногражданпроект".

27. Тур Э. А. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой инженерной экологии и химии УО «БрГТУ».

28. Хвещук М. Я. – студентка факультета инженерных систем и экологии УО «БрГТУ».

29. Шпигун А. В. – студентка факультета инженерных систем и экологии УО «БрГТУ».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Акулова О. А., Касперович Д. А., Остапчук В. С. ВІМ для объектов историко-культурного наследия	3
2. Андреюк С. В. Водонапорные башни как исторические памятники в архитектуре городов.....	6
3. Антонюк Е. К., Хвещук М. Я. Этапы реставрации и музеефикации музея-заповедника «Несвижский замок»	12
4. Антонюк Е. К., Шпигун А. В. Проблемы реставрации Березовского монастыря картезианцев как памятника архитектуры	15
5. Апостол Н. А. Химические методы исследования образцов монументальной живописи	19
6. Басова Д. В., Басов В. С. Особенности выбора и применения современных материалов и технологий при реставрации объектов с сохранением исторического облика	24
7. Басов С. В., Тур Э. А., Антонюк Е. К. Особенности применения ингибиторов коррозии при проведении ремонтно-восстановительных работ на металлических элементах конструкций исторических объектов.....	27
8. Босак В. Н., Антонюк Е. К., Козел А. И. Причины деградации ландшафта на территории историко-культурного учреждения «Гомельский дворцово-парковый ансамбль».....	31
9. Гладыщук А. А. Ополь князя Михала Сервация Вишневецкого	35
10. Головач А. П., Монтик С. В. Воздействие последствий изменения климата на сохранность объектов историко-культурного наследия Республики Беларусь.....	49
11. Головач А. П., Монтик С. В. Развитие туризма как важный аспект сохранения объектов историко-культурного наследия.....	52

12. Кириченко Л. А., Волчек А. А. Разработка рекомендаций по повышению рекреационного потенциала урбанизированных водных объектов Брестской области	56
13. Кошман В. И. Остатки усадьбы конца XVIII – начала XVIII вв. на территории лагеря Малый Тростенец (выявление, интерпретация, вопросы консервации и использования)	60
14. Левчук Н. В., Василевская М. В. Влияние воздействия внешней среды, содержащей сульфат- и хлорид-ионы, на цементные бетоны	67
15. Левчук Н. В., Кривицкий П. В. О важности определения степени карбонизации в комплексном исследовании цементных бетонов	71
16. Неклюдова Т. А. Сохранение археологического дерева: основные подходы и опыт применения.....	74
17. Панасюк В. А. Техническое обследование и проектирование ремонтно-восстановительных работ конструкций кирпичных сводов.....	79
18. Ступень Н. С. Использование доломитовых композитов для реставрационных работ	86
19. Тур Э. А., Басов С. В., Русак Е. Ю. Комплексные научные исследования объектов историко-культурного наследия г. Пинска.....	90
20. Тур Э. А., Казаков В. Н., Басов С. В. Свято-Петропавловская церковь в г. п. Ружаны Брестской области как объект историко-культурного наследия.....	102
21. Тур Э. А., Счасная Е. В. Городская библиотека г. Слонима – историко-культурное наследие Гродненской области.....	108

Научное издание

**СБОРНИК СТАТЕЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЕМИНАРА
«РЕСТАВРАЦИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ
ОБЪЕКТОВ КАК СОХРАНЕНИЕ НАСЛЕДИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»**

Ответственный за выпуск: Тур Э. А.
Редактор: Митлошук М. А.
Компьютерная верстка: Сирота А. Р.
Корректор: Северянина А. Г.

ISBN 978-985-493608-6



Издательство БрГТУ.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/235 от 24.03.2014 г. Подписано в печать 01.11.2023 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Performer». Гарнитура «Times New Roman». Усл. п. л. 6,97. Уч.-изд. л. 7,5. Тираж 50 экз. Заказ № 1275. Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный технический университет» 224017, Брест, ул. Московская, 267.