

Вестник Томского государственного
архитектурно-строительного университета.
2023. Т. 25. № 3. С. 54–69.

ISSN 1607-1859 (для печатной версии)
ISSN 2310-0044 (для электронной версии)

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo
arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta –
Journal of Construction and Architecture.
2023; 25 (3): 54–69.

Print ISSN 1607-1859
Online ISSN 2310-0044

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 726.025.4:2(571.16)

DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-3-54-69

EDN: RZLDDE

ИНЖЕНЕРНЫЕ ВОПРОСЫ РЕСТАВРАЦИИ. ВЛИЯНИЕ РОСТА КУЛЬТУРНОГО СЛОЯ НА СОХРАННОСТЬ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НА ПРИМЕРЕ КАМЕННЫХ ХРАМОВ ГОРОДА ТОМСКА

**Александр Алексеевич Кутуков, Евгения Николаевна Колокольцева,
Лариса Степановна Романова**

*Томский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Томск, Россия*

Аннотация. Исследуется негативное влияние выросшего культурного слоя каменных памятников архитектуры г. Томска и способы его ликвидации. В статье на конкретных примерах показано, как, даже при правильной профессиональной реставрации, с учётом изменившейся городской застройки и условий, спустя время могут появиться новые угрозы сохранности памятника.

Актуальность исследования обусловлена непрекращающимся и комплексным воздействием выросшего уровня культурного слоя на исторические здания.

Цель исследования: оценка влияния роста культурного слоя на объекты культурного наследия и составление рекомендаций для проведения работ по сохранению церквей г. Томска и благоустройству их территорий.

В процессе исследования применялись следующие *методы:* анализ специальной литературы и других источников, оценка общего технического состояния каменных памятников архитектуры, обобщение полученных данных при формировании предложений по ликвидации негативных последствий с учетом воздействия на объекты грунтовых вод и индукции.

Новизна работы заключается в анализе технического состояния каменных церквей г. Томска: храма Александра Невского и собора во имя святых первоверховных апостолов Петра и Павла; в разработке рекомендаций по устранению негативного влияния повышенного уровня культурного слоя. Методологической и теоретической основой исследования являются монографии, научные статьи археологов и архитекторов, приведённые в списке источников.

Представлены *рекомендации* по устранению негативного влияния выросшего культурного слоя, включающие в себя работы по планировке территории, замене покрытий, установке осушающих электроосмотических устройств, противофильтрационных завес, гидрофобизации фундаментов, восстановлению гидроизоляции и отмостки с соблюдением технических условий, являющиеся результатом исследования. Затронута важность информирования населения о последствиях неконтролируемого повышения уровня земли.

Ключевые слова: культовые здания и сооружения, памятник архитектуры, сохранение, реставрация, культурный слой, первоначальная отметка земли, подтопление, вертикальная планировка, гидроизоляция

Для цитирования: Кутуков А.А., Колокольцева Е.Н., Романова Л.С. Инженерные вопросы реставрации. Влияние роста культурного слоя на сохранность объектов культурного наследия на примере каменных храмов города Томска // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2023. Т. 25. № 3. С. 54–69. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-3-54-69. EDN: RZLDDE

ORIGINAL ARTICLE

ENGINEERING ISSUES IN RESTORATION. CULTURAL DEPOSIT GROWTH EFFECT ON PRESERVATION OF STONE CHURCHES IN TOMSK

Aleksandr A. Kutukov, Evgeniya N. Kolokoltseva, Larisa S. Romanova
Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russia

Abstract: The article explores the negative impact of the grown cultural deposit on stone monuments of Tomsk and ways of its elimination. The urgency is caused by the continuous and complex influence of the grow cultural deposit on historical buildings.

Purpose: The article considers changes in urban development and conditions and new threats of monument preservation and their impact; gives recommendations for the conservation of Tomsk churches and the improvement of their territories.

Methodology/approach: The literature review, the analysis of general technical state of stone monuments in view of the ground water influence on them and proposals on this influence elimination. Articles, books and conferences of various authors – archaeologists and architects – given in the references.

Research findings: Recommendations are given to eliminate the negative impact of the increased cultural deposit, including the territory planning, replacement of coatings, installation of dewatering electro-osmotic devices, impervious curtains, hydrophobization of foundations, restoration of waterproofing and backsplash in compliance with specifications. The importance of informing the population about consequences of uncontrolled cultural deposit growth is noted herein.

Originality: The analysis of the technical state of stone churches of Tomsk such as Alexander Nevsky and Peter and Paul; recommendations for eliminating the negative impact of the increased cultural deposit growth.

Keywords: church, temple, religious buildings, architectural monument, preservation, architecture, restoration, cultural deposit, waterlogging, vertical planning, waterproofing

For citation: Kutukov A.A., Kolokol'tseva E.N., Romanova L.S. Engineering issues in restoration. Cultural deposit growth effect on preservation of stone churches in Tomsk. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2023; 25 (3): 54–69. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-3-54-69. EDN: RZLDDE

У нас стоял дом. Стоял-стоял, потом провалился.
Александр Сыроватко. Учёные против мифов-11. 2019

Процесс сохранения памятника архитектуры крайне сложен и включает в себя множество аспектов, которые не всегда могут быть учтены на различных этапах его новой жизни: при обследовании его технического состояния перед реставрацией; разработке проектной документации и производстве ремонтно-

реставрационных работ; последующей эксплуатации. Наибольшее негативное воздействие оказывает эксплуатация, имеющая накопительный эффект в отсутствие авторского надзора и соответствующих знаний у владельцев или арендаторов. Как болезнь, с которой долго отказываются идти к врачу. Одной из таких «болезней» является выросший уровень культурного слоя, прокладывающий путь для грунтовой влаги в незащищённую область стены.

Культурный слой – это постепенно формирующиеся в результате взаимодействия процессов почвообразования и разнообразной жизнедеятельности человека отложения [2]. Культурным он называется потому, что хранит в себе остатки деятельности человека, т. е. остатки нашей культуры. Культурный слой образуется очень медленно, но его толщина зависит больше не от прошедшего времени, а от интенсивности человеческой деятельности. Чем больше мы строим, тем быстрее растёт культурный слой. После завершения строительства остаются: известковый раствор, кирпичная крошка, обломки асфальта, куски рубероида, бытовой мусор и пр.; от производственных зданий – шлаки, фрагменты горнов, тиглей, обломки печей; от церковных сооружений – принесённая с разных частей города земля и глина, а в советский период – обломки декора и другие, довольно специфичные остатки; от пожаров, например, остаются прослойки угля, пепла и древесины [3].

Однако для памятников архитектуры культурным слоем в качестве негативно влияющего напластования считается повышение уровня поверхности земли как естественного, так и антропогенного характера в сравнении с оптимальным историческим показателем. В результате атмосферных и эрозионных процессов, антропогенного воздействия ежедневно в городе появляется огромное количество различных веществ, оседающих на тротуарах, дорогах, крышах домов и пр. Эти вещества сметаются и смываются к границам зданий и там оседают. Особое внимание следует обратить на сооружения религиозного характера. Сбитый в советское время декор, элементы куполов и колоколен, а также следы проведения подробных «строительных» – на деле разрушающих – работ – все это добавляло толщине культурного слоя довольно типичный для таких сооружений пласт. В итоге культурный слой вокруг храмов состоит из обычного строительного мусора – известкового раствора, кирпичного боя, закрытого сверху асфальтом или другим покрытием.

Темпы роста культурного слоя могут быть различными (рис. 1). Для уменьшения воздействия культурного слоя на здания необходимо следующее: большое количество коммунальных служб и техники для уборки улиц; соответствующая ширина этих улиц, позволяющая убирать мусор и отходы; наличие ливневых каналов. До XIX в. не существовало централизованного и постоянного вывоза всех отходов и мелкого мусора. Это было трудно реализовать с грунтовых дорог и деревянных тротуаров, которые лишь накапливали мусор под собой. Таким образом, приток отходов в город превышал их отток, что неизбежно вело к постоянному и неконтрольному увеличению толщины культурного слоя [4]. Кроме того, в городе, ввиду плотности застройки и перенаселённости, культурный слой растёт быстрее, чем, например, в сельской местности.



Рис. 1. Высота уровня культурного слоя у церкви XVII в. в г. Коломне [1]
Fig. 1. Height of the cultural deposit near the church in Kolomna, the 17th century [1]

С улучшением экономического благосостояния населения и ускорением темпов технического прогресса (примерно с середины XIX в.) стало уделяться больше внимания благоустройству территории городов. Появились системы канализации, дороги из брусчатки, многочисленные службы, регулярно занимающиеся вывозом мусора и очисткой улиц [4]. Благодаря таким мерам сильно снизились темпы роста культурного слоя, что заметно при сравнении зданий XVIII и XIX вв. В зданиях XVIII в. окна находятся практически на уровне современной отметки поверхности земли.

Рост культурного слоя в большей степени наблюдается у зданий, которые находятся ближе других к проезжим частям [5], поскольку дороги являются путями распространения различного мусора, грязи и прочих составляющих культурного слоя и требуют постоянного ремонта. В результате часть нижних этажей некоторых домов оказалась под землёй практически полностью. Когда значительная часть этажа оказывалась ниже уровня земли – в «яме», дом ещё сильнее отсыревал, особенно после осадков или во время таяния снега. В результате хозяева дома для отвода осадков добровольно выравнивали перепад высот, тем самым делая уклон от здания. Таким образом первый этаж превращался в цокольный или даже подвал (рис. 2).

С развитием и расширением городов появился ещё один фактор роста уровня культурного слоя – это устройство и последующий ремонт и замена дорожных покрытий. Для памятников истории архитектуры значительный период их существования пришёлся на соседство с дорогой из утрамбованного грунта или булыжников, брусчатки. При ремонте дорог строители очень редко обращали внимание на рост культурного слоя, требуя досыпки песка, связующего камни, и постоянного добавления новых камней, которые разбивались и измельчались в непосредственной близости от зданий [6]. Техноло-

гия срезания асфальта, превращения его в асфальтовую крошку и вывоз за пределы города стала применяться сравнительно недавно. Починить мостовые было проще, положив новый слой асфальта поверх старого (рис. 3).



Рис. 2. Музей им. Врубеля в Омске [5]
Fig. 2. Vrubel Museum in Omsk [5]



Рис. 3. Напластования материалов дорог разных периодов в Санкт-Петербурге [6]
Fig. 3. Layers of road materials of different periods in St.-Petersburg [6]

Отрывок из статьи П. Раевского свидетельствует о некачественном ремонте дорог в 1957 г.: «На некоторых улицах Любима закончен ремонт бульжной мостовой. Однако произведен он некачественно. Мостовщики не выполняют ряд очень важных работ: не делают правильной разбивки дороги, перевязки швов, расклиновки, по уложенному камню не засыпают мелкий гравий, плохо производят трамбовку. Все это приводит к тому, что камни ложатся неплотно. Между ними расстояние не должно превышать нескольких миллиметров, а оказывается от четырех до восьми сантиметров. Конечно, такая мостовая долго не прослужит. Например, на Октябрьской улице и на улице Ленина она уже стала разрушаться. Плохо и то, что при ремонте в некоторых случаях мостовая делается более узкой, чем прежде. Мостовая от хлебокомбината до Красноармейской улицы раньше была шириной в семь метров, а теперь – всего лишь в четыре. Это произошло потому, что хлебокомбинат заблаговременно не подготовился к ремонту, не заготовил нужного количества камня и песка. Некачественный ремонт приводит к тому, что через некоторое время наши мостовые снова выйдут из строя» [7]. Покрытие старых мостовых может быть обнаружено в культурном слое, выросшем вдоль вышеупомянутых улиц.

За последние несколько десятилетий в городе существенно изменилась гидрогеологическая ситуация, т. к. многие небольшие реки заключены в под-

земные коллекторы, а питание ручьёв поверхностными водами сократилось за счёт проведённых работ по благоустройству городских территорий, также периодически происходит утечка воды из городских коммуникаций. Все это ведёт к изменению гидрогеологического режима, что не может не сказаться на техническом состоянии памятников архитектуры, которое неизменно ухудшается.

Важно отметить: нет одинаковых памятников и одинаковых условий роста культурного слоя. Его содержание и высота могут заметно отличаться не только в разных городах, но и на соседних улицах. Наличие выросшего уровня поверхности земли ведёт к серьёзным проблемам для памятника.

Для защиты исторических и современных зданий применяется горизонтальная и вертикальная гидроизоляция, которая предотвращает попадание влаги в стены. Уровень гидроизоляции задаётся во время строительства или при реставрации объекта. С ростом культурного слоя дневная поверхность земли может стать выше уровня гидроизоляции и покрыть собой незащищённые стены. Грунт же, «подпуская» воду к стене, препятствует её испарению, консервируя мокрые стены (испаряться эта влага может только через внешнюю и внутреннюю поверхности стен). Грунтовая влага, проходя через стены, дополнительно обогащается солями, которые содержатся в материалах кладки, поэтому количество высолов и их интенсивность в нижних частях стен значительно превосходят образование высолов в других частях, например на сводах. Методом борьбы против подсоса поверхностных вод фундаментами и стенами зданий являются мероприятия по устройству дренажей, водонепроницаемых завес, электродренажа, инъекции химических растворов в кирпичную и каменную кладку.

Если гидроизоляция нарушена или воздействию влаги подверглись незащищённые участки стен, то материал стен становится подвержен длительному воздействию нежелательной влаги. Сырость кирпича способствует его эрозии, потере прочности, развитию микроорганизмов и других биопоражений. Кирпич становится подвержен циклам замораживания-оттаивания запечатанной внутри влаги, ведущим к циклическим негативным деформациям. Процесс перемещения влаги в стене обусловлен тремя причинами: осмотическим давлением, капиллярным давлением и влиянием электрических зарядов. За длительный период воздействия циклов впитывания и испарения воды происходит разделение зарядов, обусловленное дифференциацией ионов солей, растворённых в кладке. В результате в зоне испарения в стене накапливаются носители электрических зарядов, создающих электрическое поле, что ускоряет движение воды в капиллярах. Нарушить этот процесс можно с помощью электроосмотической и электромагнитной защиты [8].

Рассмотрим влияние повышения уровня культурного слоя на техническое состояние памятников архитектуры на примере храма Александра Невского и собора во имя святых первоверховных апостолов Петра и Павла в г. Томске, включённых в государственный реестр в качестве объектов культурного наследия местного значения. Исследуемые объекты демонстрируют различную картину повышения уровня культурного слоя.

Вокруг церкви Александра Невского, расположенной на пересечении улиц Герцена и Советская, уложена тротуарная плитка без отмостки. Цоколь

храма покрыт белёсыми пятнами, трещинами, наблюдаются следы намокания (рис. 4). Водостоки находятся близко к земле, предположительно, из-за поднятия отметки уровня поверхности земли после настила тротуарной плитки, водоприёмные каналы отсутствуют, кроме небольших отрезков прямо под водостоками, не имеющих продолжения.



Рис. 4. Церковь Александра Невского в Томске. Пятна на поверхности цоколя. Фото А. Кутукова:

a – высолы, ноябрь 2022 г.; *б* – зоны намокания, март 2023 г.

Fig. 4. Church of Aleksandr Nevsky in Tomsk. Stains on the plinth surface: *a* – efflorescence, November 2022; *b* – soaking zones, March 2023. Photograph by A. Kutukov

В соответствии с проектной документацией института СИ «Сибспецпроектреставрация» по реставрации вышеупомянутой церкви, к 2001 г. культурный слой вырос на 110 см. Решение о срезке культурного слоя рассматривалось специалистами как перспективное, в комплексе всего квартала и прилегающих к нему территорий. Данное решение невозможно было выполнить из-за близости трамвайного полотна и транспортной магистрали, т. к. срезка культурного слоя (посадка здания в «яму») привела бы к нарушению видовых характеристик, сложности в организации водоотвода, появлению лестниц и пандусов, которые стали бы дополнительными препятствиями для прихожан. Поэтому было принято решение срезать грунт в среднем на 20 см. Однако срезка грунта не была проведена.

Причиной появления пятен на цоколе (возможно, они были бы видны и выше зафиксированного уровня, но на период обследования здание было побелено до уровня карнизов), вероятно, стали высолы из-за сырости кладки.

Путь для влаги обеспечил уровень поверхности земли, повышенный тротуарной плиткой. По результатам выполненных измерений было установлено, что уклон плитки непостоянный и не соответствует нормам, имеются следы вспучивания грунта – швы между плитками разной толщины, наблюдается резкое изменение уклона (рис. 5). Кроме произошедшего повышения уровня земли выше отметки гидроизоляции следует отметить склонность данного покрытия к накоплению почвенной и другой влаги возле стен. Эта влага растворяет и переносит различные соли и другие вещества по материалу кладки к местам их концентрации с образованием высолов.

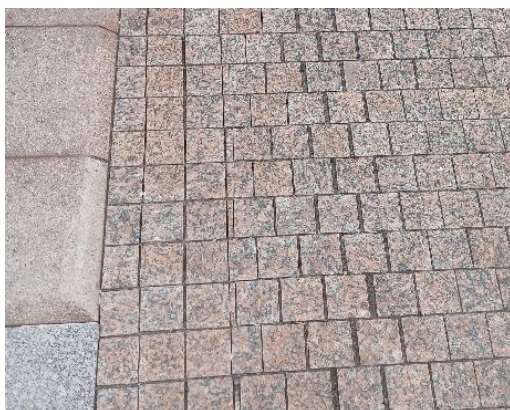


Рис. 5. Состояние тротуарной плитки у церкви Александра Невского. Фото А. Кутукова, март 2023 г.
Fig. 5. Sidewalk tiles near the Aleksandr Nevsky Church, March 2023. Photograph by A. Kutukov

Наличие солей в материале само по себе не оказывает разрушающего воздействия до тех пор, пока не начинаются температурные циклы в сочетании с влагой. Источником солей в кирпиче (особенно историческом) может быть глина, топливо, использовавшееся во время обжига кирпича, связующий раствор, а также осадки. Впитываясь через почву или с поверхности стены, они содержат растворённую углекислоту из воздуха, концентрация которой, при фильтрации через почву, увеличивается в сотни раз (в сравнении с влажным воздухом), создавая длительное воздействие на камень слабой угольной кислоты с образованием угольных солей. Кроме этого, грунтовые воды могут содержать различные растворённые неорганические минералы – сульфаты, карбонаты, соль, использующуюся как антиобледенитель для дорог и тротуаров, и пр. Их появление связано с деятельностью различных промышленных предприятий и применением удобрений даже на большом расстоянии от памятника. Появление органических веществ – аммиака, азотных соединений, гумусовой кислоты – связано с особенностями местной почвы. Также при повышенной влажности в пористом материале, каким является кирпич, могут содержаться нитрифицирующие молочнокислые и маслянокислые бактерии, образующие азотную и серную кислоты, реакции с которыми, помимо прямого воздействия на камень, происходят с образованием нерастворимых веществ, выпадающих в осадок прямо в теле кладки, и растворимых веществ, концентрирующихся в местах испарения влаги [9].

Стоит отметить, но не проецировать на исследуемые памятники, что источником солей могут служить и материалы, применённые при реставрации: гипс, цемент, известь, различные антисептики. Гипс, например, вследствие своей гигроскопичности, легко растворяется, мигрирует к поверхности и после испарения влаги кристаллизуется. Влияние цемента происходит по другой схеме. Являясь изначально щелочной средой, цемент активно реагирует с кислотами, обладая низкой паро- и влагопроницаемостью, удерживает влагу внутри, способствуя кристаллизации в наиболее пористых участках кладки, т. е. в кирпиче [9]. Важно упомянуть о возможности влияния на памятник так называемых верховодок – воды, попавшей в поверхностные слои грунта из-за утечек водопровода, канализации и пр. Эти потоки непостоянны, могут содержать повышенную концентрацию растворённых веществ, а главное, в сочетании с нагрузками от движения автотранспорта неравномерно снижать несущую способность грунта.

Другим заметным признаком проблем с подтоплением является построенный в период реставрации входной тамбур, который разделен с основным объёмом церкви деформационным швом по границе примыкания (рис. 6).



Рис. 6. Трещина в штукатурном слое по деформационному шву между основным объёмом церкви и тамбуром. Фото А. Кутукова, март 2023 г.

Fig. 6. Crack in the plaster layer along the deformation joint between the main church room and vestibule. March 2023. Photograph by A. Kutukov

Наличие потрескавшегося покрытия в данном месте свидетельствует о разной осадке фундаментов, которая, в свою очередь, могла произойти от нарушения гидрологических условий грунта и/или от сотрясений и вибраций, вызванных интенсивным движением автомобилей, трамваев и других транспортных средств по рядом расположенным улицам Герцена и Советской (фундаменты на улицах с интенсивным движением оседают больше, чем

в переулках и тупиках). Нарушение гидрологических условий происходит вследствие устройства тротуарной плитки, пропускающей осадки сквозь себя прямо в грунт; тогда как сама плитка – часть выросшего культурного слоя, непосредственно оказывающего влияние на здание.

На ухудшение гидрологических условий памятника могло повлиять также и другое, довольно неожиданное явление – электрохимический осмос, вызванный так называемыми блуждающими токами вокруг трамвайных путей, которые способствуют оттоку воды к близко стоящему зданию. Такое явление предлагается использовать как инструмент, с помощью которого можно предотвращать намокание и производить осушение стен электрографическим способом (электроосмотической защитой, или гальваноосмосом), при котором электромагнитное поле, генерируемое специальным аппаратом, на первой стадии выводит влагу из стен и фундаментов в грунт, а на второй – выполняет роль изолятора от грунтовой сырости [8].

На момент исследования (март 2023 г.) после сравнения высотных отметок можно полагать, что культурный слой вырос ещё на 20–29 см со стороны северного фасада и на 37 см – с южного. Покрытие из новой тротуарной плитки деформировано и имеет между рядами зазоры разной толщины, что говорит о неустойчивом основании (рис. 5). Проблемы, связанные с повышением уровня культурного слоя, предлагается решить, заменив тротуарную плитку, понизив уровень поверхности земли, а также выполнив отмостку, дренажные и деформационные системы, защищающие здание церкви от влаги и от влияния транспортных магистралей. Перед указанными мероприятиями необходимо выполнить работы по устройству гидроизоляции памятника. В качестве способов гидроизоляции можно применять: инъецирование кремнийорганическими соединениями, гелеобразующими растворами жидкого стекла, органическими смолами с отвердителем; оклейку бентоматами или другими современными оклеечными и обмазочными материалами; обмазку с предварительным осушением стен одним из электромагнитных и электрохимических способов.

Поверхность отмостки должна хорошо испарять воду, а это означает, что глина, бетон и асфальт не должны использоваться при её устройстве. Покрытиями, отвечающими указанным качествам, могут быть природные камни (булыги, брусчатка, лещадная плитка и т. п.). Камни покрытия необходимо укладывать с уклоном 6–10 %. Швы и отверстия между камнями засыпаются и заполняются крупным песком. Вдоль отмостки прокладывается и заполняется щебнем грунтовый водоприемный лоток, принимающий воду из фильтрующей постели и отводящий ее в дренаж либо в закрытую систему водостока. Устройство сплошной железобетонной отмостки вокруг храма категорически запрещено.

Собор во имя святых первоверховных апостолов Петра и Павла, расположенный на ул. Центральной, 12а, находится в другой ситуации. Площадь территории храма – 4400 м², у здания оштукатуренный и побеленный цоколь и поздняя железобетонная отмостка. Среди выраженных признаков проблем с подтоплением, вызванным в том числе поднявшимся уровнем культурного слоя, отмечается выветривание раствора в швах кладки, уровень которого до-

ходит практически до отметки 180 см от земли. Данный процесс в настоящее время не оказывает определяющего влияния на прочность конструкции, но увеличивает продуваемость стен и ухудшает эстетическое восприятие памятника. Фрагменты стены южного фасада окрашены масляной краской, по всей видимости, чтобы скрыть следы высолов (рис. 7).

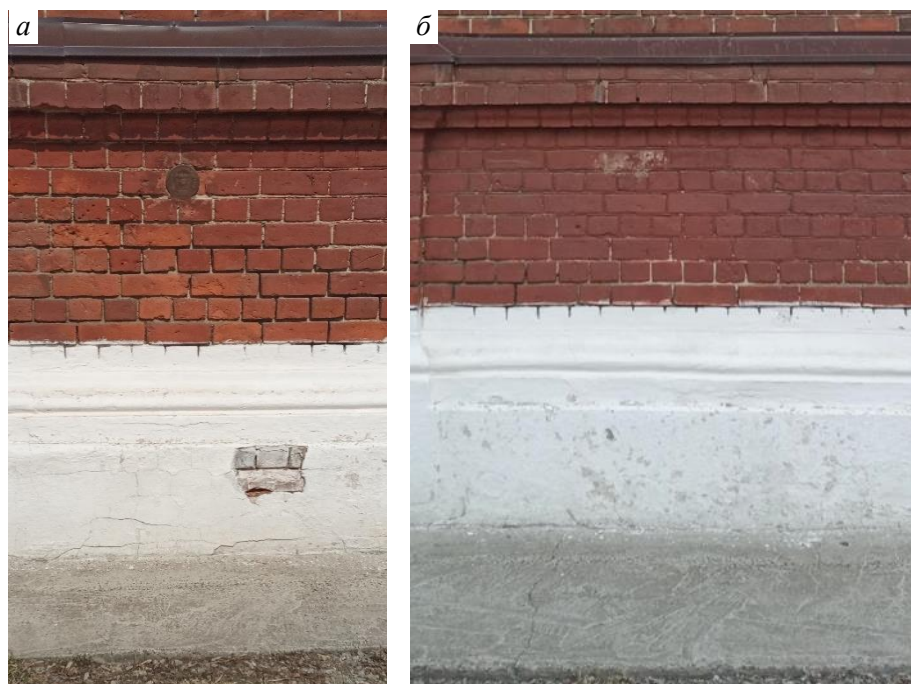


Рис. 7. Состояние кирпичной кладки храма Петра и Павла в Томске. Фото А. Кутукова:
a – выветривание раствора в швах кладки; *б* – кладка, покрытая краской

Fig. 7. Brickwork of the Peter and Paul Church in Tomsk:

a – weathering of mortar in masonry joints; *b* – masonry covered with paint. Photograph by A. Kutukov

Дополнительным признаком влажности стен является отшелушивание штукатурного слоя на цоколе, в некоторых местах сопровождающееся выпадением кирпича, что свидетельствует о снижении прочности материала кладки. Самыми явными признаками сырости стен являются мокрые пятна, поднимающиеся на всю высоту помещения, и отшелушивание штукатурки на стенах внутри склепа (рис. 8). Поскольку с этой стороны проводилось меньше ремонтно-косметических работ, проблемы более выражены. Повышенная влажность в помещении подвала первого этажа, типичные высолы – это признаки плохо выполненной отсечной гидроизоляции или ее отсутствия [10]. При обследовании здания выяснился факт устройства инженерных сетей через пробитые в фундаменте и стенах каналы, изоляция которых проведена не по правилам или отсутствует вовсе. Это могло создать дополнительный путь попадания грунтовой и технической влаги в кирпичные стены памятника. Выросший уровень культурного слоя негативно повлиял на исторические ступе-

ни из песчаника, ведущие в склеп. К ним были добавлены две бетонные ступеньки, что исказило исторический облик и не сочетается с ним по стилистике, цвету, форме и материалу. Стенки входной части в склеп также имеют следы намокания.



Рис. 8. Состояние стен церкви Петра и Павла. Фото А. Кутукова, сентябрь 2022 г.
Fig. 8. Walls of the Peter and Paul Church, September 2022. Photograph by A. Kutukov

Культурный слой на этом объекте с 2007 г. до настоящего времени вырос в среднем на 22 см у входа и на 9,5 см со стороны апсиды. Часть работ по планировке территории памятника, предусмотренная проектом, не была выполнена, в результате: отсыпка в трещинах, водоотведение с территории выполнено не в соответствии со стандартами, прямо по грунту. Расположение церкви на территории, удаленной от интенсивного транспортного движения, способствовало минимальному росту культурного слоя. Об этом свидетельствуют исторические фотографии (рис. 9). Однако это не исключает негативного воздействия на памятник проблем водоотведения.

Изначально вода с территории отводилась в близлежащий пруд (рис. 10), который сегодня находится в запущенном состоянии. Сравнительно малыми усилиями можно вернуть естественный ход поверхностных вод от церкви, защитить тем самым здание от лишней влаги и улучшить состояние пруда, сохранив максимальную историчность памятника. Этого можно достичь за счёт грамотного выполнения вертикальной планировки. Большая часть территории представляет собой грунтовые поверхности и щебёночно-песчаные дорожки, что не составит трудностей при выполнении этих работ.



Рис. 9. Рост культурного слоя у церкви Петра и Павла. Сравнение 1908 и 2022 гг. Фото А. Кутукова

Fig. 9. Cultural deposit growth near the Peter and Paul Church. Comparison between 1908 and 2022. Photograph by A. Kutukov



Рис. 10. Пруд возле церкви Петра и Павла в г. Томске. 1908–1914 гг. Фото из фондов ТОКМ

Fig. 10. Pond of the Peter and Paul Church in Tomsk. 1908–1914. Photograph from Tomsk archives

Для продления жизни памятника следует провести работы по осушению и гидрофобизации фундаментов и стен, сооружению новой утеплённой отмостки, освободить исторические ступени от бетонных дополнений, а также предусмотреть устройство противодиффузионной завесы. Данные завесы представляют собой специальным образом выполненную в грунте вертикальную, практически непроницаемую штору (стену в грунте), которая преграждает путь потоку грунтовых вод к защищаемому от подтопления сооружению. Завеса может иметь в плане форму ограждающего кольца, полукольца, линии и т. д. Для более точного определения местоположения и формы завесы необходимы данные по гидрологии территории. Устройство завес осуществляется методом траншейных стенок или инъекционными способами. Эту технологию можно применять для любого вида грунта, неоднородного и переслаивающегося [10].

В заключение необходимо отметить, что в вопросах сохранения памятников существует множество нетипичных особенностей, ведущих к комплексным последствиям, и осведомлённость об этих особенностях, таких, например, как влияние поднявшегося уровня культурного слоя, – одно из важнейших условий сохранности памятника. Когда пользователи и собственники, ответственные за эксплуатацию исторического здания, будут осведомлены о правилах грамотной эксплуатации и проведения ремонтно-реставрационных работ, тогда и техническое состояние памятников в целом станет в меньшей степени и реже подвергаться опасности разрушения, повреждения или какого-либо дисгармоничного изменения. Кроме того, здание реже будет нуждаться в дорогостоящей реставрации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Сыроватко А. Культурный слой: что о нем думают те, кто его никогда не видел, и какова реальность : доклад // Учёные против мифов : форум, 19 октября 2019. URL: https://history.eco/syrovatko_kulturnyj_sloj_kakova_realnost/ (дата обращения: 27.03.2023).
2. Лесман Ю. Культурный слой поселений и характер вещевого комплекса. Поселения: среда, культура, социум // Материалы тематической конференции, Санкт-Петербург, 6–9 октября 1998 г. Санкт-Петербург : СПбГУ, 1998. 216 с.
3. *Культурный слой города* – детективная история XIX века : аудиозапись // Музей истории Екатеринбурга.
4. Вербов А. Скорость прироста культурного слоя, или почему масса городов проваливается под землю. URL: <https://lsvsx.livejournal.com/947201.html> (дата обращения: 08.03.2023).
5. *Закопанные дома по всему миру*. URL: <https://colodu.club/24208-zakopannye-doma-po-vsemu-miru.html> (дата обращения: 28.03.2023).
6. *Культурный слой*. Во время раскопок. Кто построил Петербург? Часть I. URL: <https://fishki.net/2491028-cto-postroil-peterburg-chasty-i-ljuto-ne-minusujte/gallery-5238516-kulturnyj-slojvo-vremja-raskopok-photo.html> (дата обращения: 27.03.2023).
7. Раевский П. Некачественный ремонт // Северный колхозник. 1957. 28 сентября. № 91 (3055). С. 3.
8. Гроздов В. Усиление строительных конструкций при реставрации зданий и сооружений. Санкт-Петербург, 2005. 114 с.
9. Аксенова И. Влияние водорастворимых солей на долговечность памятников архитектуры // Инженерно-технические вопросы сохранения памятников истории и культуры : сб. научных трудов Министерства культуры СССР. Москва, 1989. 179 с.

10. Романенко О., Коробова О. Современные методы защиты «старой» застройки города Барнаула от подтопления грунтовыми водами // Ползуновский вестник. 2013. № 4-1. С. 28–31.

REFERENCES

1. Syrovatko A. Cultural deposit: What those who have never seen it think of it, and what the reality is. Report. In: *Proc. Thematic Forum 'Scientists Against Myths'*, 2019. Available: https://history.eco/syrovatko_kulturnyj_sloj_kakova_realnost/ (accessed March 27, 2023). (In Russian)
2. Lesman Yu. Cultural layer of settlements and the nature of material complex. Settlements: Environment, culture, society. In: *Proc. Thematic Conf.*, Saint-Petersburg, 6–9 October 1998. 1998. 216 p. (In Russian)
3. The cultural layer of the city as a detective story of the 19th century. Audio recording. Ekaterinburg History Museum. (In Russian)
4. Verbov A. The rate of growth of the cultural layer or why cities are falling underground. Available: <https://svsx.livejournal.com/947201.html> (accessed March 8, 2023). (In Russian)
5. Buried houses around the world. Available: <https://colodu.club/24208-zakopannye-doma-po-vsemu-miru.html> (accessed March 28, 2023). (In Russian)
6. Cultural layer. During the excavations. Who built Petersburg? Part I. Available: <https://fishki.net/2491028-kto-postroil-peterburg-chasty-i-ljuto-ne-minusujte/gallery-5238516-kulturnyj-slojvo-vremja-raskopok-photo.html> (accessed March 27, 2023). (In Russian)
7. Raevsky P. Poor-quality repair. In: *Severnoy Kolkhoznik*. 1957. No. 91 (3055). P. 3. (In Russian)
8. Grozdov V. Strengthening of building structures in the restoration of buildings and structures. Saint-Petersburg, 2005. 114 p. (In Russian)
9. Aksenova I. Influence of water-soluble salts on the durability of architectural monuments. In: *Engineering and technical issues of preservation of monuments of history and culture*. In: Coll. Papers Min. USSR Ministry of Culture. Moscow, 1989. 179 p. (In Russian)
10. Romanenko O., Korobova O. Modern methods of protection of old buildings of Barnaul from underflooding by groundwater. *Polzunov Vestnik*. 2013: 4-1; 28–31. (In Russian)

Сведения об авторах

Кутуков Александр Алексеевич, магистрант, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, surolk@outlook.com

Колокольцева Евгения Николаевна, ст. преподаватель, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, djeyn.doc@gmail.com

Романова Лариса Степановна, канд. архитектуры, доцент, советник РААСН, член ТРО СА России, зав. кафедрой, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, lara235@yandex.ru

Authors Details

Aleksandr A. Kutukov, Graduate Student, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, surolk@outlook.com

Evgeniya N. Kolokoltseva, Senior Lecturer, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, djeyn.doc@gmail.com

Larisa S. Romanova, PhD, A/Professor, RAASN Advisor, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, lara235@yandex.ru

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors contributions

The authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 15.04.2023
Одобрена после рецензирования 28.04.2023
Принята к публикации 16.05.2023

Submitted for publication 15.04.2023
Approved after review 28.04.2023
Accepted for publication 16.05.2023