

**ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ДЕФОРМАЦИЙ
ПАМЯТНИКОВ РУССКОЙ АРХИТЕКТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИКЕ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ РЕСТАВРАЦИИ
(НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ XVI ВЕКА)**

И. А. ДЕМКИН

**(ООО «ТЕРРА ПРОДЖЕКТ», Москва, Россия)
ORCID <https://orcid.org/0009-0009-6053-7188>**

А. В. ЯНЫКИН

**(ФГУП «Центральные научно-реставрационные
проектные мастерские», Москва, Россия)
ORCID <https://orcid.org/0009-0007-0340-1570>**

Настоящая работа посвящена решению актуальной задачи – выполнению превентивных противоаварийных мероприятий на объектах культурного наследия XVI в., представляющих собой особую ценность для отечественной культуры. Авторы основываются как на собственном опыте выполнения научно-исследовательских и проектных работ, так и на результатах работ, проведенных широким кругом специалистов отечественной реставрационной школы, начиная с середины 90-х гг. XX столетия. Работа не претендует на принципиальную новизну предлагаемых конкретных технических решений, однако авторы предлагают радикально изменить подход к сохранению рассматриваемых памятников, действуя «на опережении», не дожидаясь развития аварийных ситуаций. Подобный подход представляется тем более обоснованным, если учитывать чрезвычайно высокую ценность объектов культурного наследия XVI в. (как культурную ценность, так и стоимость реставрационных работ в случае возникновения аварийной ситуации на объекте).

Ключевые слова: русская архитектура, деформация памятников, реставрация, культурное наследие.

**PROBLEMS OF RESEARCH AND DIAGNOSTICS OF DEFORMATIONS
OF RUSSIAN ARCHITECTURE MONUMENTS IN MODERN PRACTICE
OF DOMESTIC ENGINEERING RESTORATION (ON THE EXAMPLE
OF CULTURAL HERITAGE OBJECTS OF THE 16TH CENTURY)**

I. DEMKIN

(LLC "TERRA PROJECT", Moscow, Russia)

A. YANYKIN

(FSUE "Central Scientific Restoration Design Workshops", Moscow, Russia)

This work is devoted to solving an urgent task - the implementation of preventive anti-emergency measures on the cultural heritage sites of the 16th century, which are of particular value for the national culture. The authors are based both on their own experience of carrying out research and design work, and on the results of the work

carried out by a wide range of specialists of the national restoration school, since the mid-90s of the XX century. The work does not claim to be fundamentally new in the proposed specific technical solutions, however, the authors propose to radically change the approach to the preservation of the monuments in question, acting "ahead of the curve", without waiting for the development of emergency situations. Such an approach seems all the more justified if we take into account the extremely high value of cultural heritage sites of the XVI century (moreover, both cultural value and the cost of restoration work in case of an emergency at the site).

Keywords: *Russian architecture, deformation of monuments, restoration, cultural heritage.*

Шестнадцатый век в русской архитектуре – один из самых ярких и самобытных периодов. Он стал временем поиска национального стиля, временем синтеза традиций и создания архитектурных шедевров мирового уровня.

Все памятники архитектуры этого периода особо редки и ценны по отношению к последующему периоду строительного подъема XVII века. Одним из самых узнаваемых приемов эпохи являлось возведение шатров в камне. Истоки ведут к русскому деревянному зодчеству, где рубленые шатровые деревянные конструкции были обычным делом. Это и всем известная церковь Вознесения Господня в Коломенском, построенная в 1532 г. в честь рождения наследника Василия III – будущего царя Ивана IV, и храм Покрова на Рву (собор Василия Блаженного), и церковь Петра Митрополита в Переславле Залесском, а также шатровые завершения московских кремлевских башен. Также в архитектуре XVI века развиваются и перемешиваются несколько школ. Это и Псковская школа, для которой характерны скромность и приземистость, строительство звонниц в виде стен с проемами. Итальянская школа заложила основы инженерных и декоративных приемов, усвоенных впоследствии русскими мастерами. Стоит отметить, что именно итальянские зодчие массово привнесли такой строительный прием, как забивку деревянных свай-коротышей под фундаменты сооружений в качестве уплотнения основания, что является, по сути, технической мелиорацией грунтов.

Таким образом XVI век в русской архитектуре и его памятники являются особенно ценными не только ввиду их малочисленности, но также по причине зарождения новой стилистики, синтеза инженерных приемов каменного зодчества, выработки новых методов работы с основаниями возводимых сооружений. На фоне вышеизложенного не трудно сделать вывод о необходимости пристального внимания к состоянию рассматриваемых памятников и особого отношения к методике и практике проведения реставрационных работ на этих объектах.

Практика проведения реставрации в условиях современного рынка Российской Федерации показывает, что качество проектной документации часто оставляет желать лучшего. Неизбежным следствием является, в первую очередь, снижение качества реставрационных работ, когда по окончании реставрации у объекта остаются нерешенные технические проблемы. Кроме того, на этапе производства чаще всего обнаруживается большое количество несоответствий проекта реальным условиям, сложившимся на объекте. Это, в свою очередь, влечет за собой значительный объем корректировок документации, приводящих к увеличению сметной стоимости и сроков проведения работ. В условиях бюджетного финансирования подобные моменты часто приводят к повторным прохождением государственной экспертизы

проектной документации, что также негативно сказывается на сроках выполнения комплекса реставрационных работ.

В чем же причина такого положения дел в реставрационной отрасли? Постараемся разобраться на примере ряда объектов – памятников русской архитектуры XVI века, объединенных, кроме времени постройки, еще и инженерно-строительной школой северных земель Руси (Калужская, Московская и Ярославская области).

Итак, в современной практике реставрационных работ собственно проектированию предшествует этап так называемых комплексных научных исследований. Методически и понятийно это абсолютно обоснованный и логичный этап, поскольку сам по себе процесс реставрации является наукоемким и требует всестороннего исследования объекта. Итогом проведения этих работ является исходная информация, представляемая проектировщикам для разработки проектов консервации, ремонта, реставрации и приспособления. Таким образом, качество проектной документации находится в прямой зависимости от глубины и всестороннего выполнения исследовательских работ.

Для того, чтобы количество и качество получаемой при исследованиях информации удовлетворяли потребностям проектировщиков, требуется некий универсальный научный метод её получения, позволяющий оптимизировать как объем, так и усилия, направленные на получение необходимых данных. В общем случае требование к объему информации, получаемой в процессе изысканий и исследований, исходит из его (объема) необходимости и достаточности для разработки соответствующей стадии проекта (эскиз, проект, рабочая документация). Пока, вроде бы, все просто. Однако получить оптимум информации – задача не тривиальная. Чаше всего, как показывает практика проведения исследовательских работ, проектировщики сталкиваются с недостатком информации, реже – с её переизбытком и несистематизированностью. Возникает естественный вопрос: почему?

В нашем общем Отечестве ещё начиная с XIX века, а особенно с середины XX в., реставрационные работы в основном были направлены на поддержание архитектуры фасадов, интерьеров, восстановление первоначальных форм, на ликвидацию следствий и т.п. Подобный подход был заложен еще в указе Николая I в 1839 г. *«О доставлении сведений об остатках древних зданий в городах и о воспреещении разрушать оные»*, который предписывал проводить ремонт древних зданий «лишь при условии сохранения в неприкосновенности их первоначального облика» [8]. И по сей день исследование объектов культурного наследия часто апеллирует лишь к архитектурной традиции, оставляя без внимания инженерную составляющую реставрационных работ, особенно в части подземных конструкций и грунтов основания [6]. Иными словами, в большом проценте случаев подробному исследованию подвергается собственно памятник, его видимая надземная часть во всех своих ипостасях (и как произведение искусства, и как инженерное сооружение с архитектурной и конструктивной точек зрения и т.д.). В то же самое время подземная часть объекта (т.е. его фундаменты и сфера взаимодействия с геологической средой, недоступные для непосредственного изучения) обследуются, если можно так выразиться, формально. При этом поразительным является то, что часто конструкции фундаментов даже не вскрываются на всю глубину, не говоря уже о проходке выработок ниже подошв фундаментов для изучения зоны контакта фундамент – грунт.

Здесь, справедливости ради, надо отметить, что на рубеже 1990-х – 2000-х гг. в реставрационном сообществе сложилась благоприятная ситуация для преодоления описываемой проблемы. Это было связано с появлением в отрасли специалистов

инженерно-геологического профиля, занявшихся изучением объектов культурного наследия с научной точки зрения как исторических природно-технических систем (Пашкин Е. М., Дудлер И. В., Чернышев С. Н., Кувшинников В. М., Пономарев В. В., Дмитриев В. В., Бондарев М. В. и др.). На основании проведенных ими исследований был написан целый ряд научных статей и монографий, а инженерно-геологические изыскания вошли в методику реставрационных исследований как неотъемлемая часть [3–6; 9 и др.]. Однако позднее, с начала 2010-х гг., когда реставрация объектов культурного наследия приобрела массовый характер, подобный научный подход стал применяться редко, а регламентированные действующими нормативными документами изыскательские работы были в значительной степени заформализованы. Оценка причин этого явления не входит в цели, преследуемые авторами в рамках настоящей публикации, поскольку они находятся в области администрирования. Здесь же мы сознательно сужаем рамки и рассматриваем чисто технические вопросы с целью наглядного представления негативных последствий для ОКН, связанных с несовершенством сложившегося научно-методического подхода к исследованию памятников. Однако, мы исходим из того, что изучение причинно-следственных связей видимых деформаций и разрушений с их первопричинами является приоритетным направлением в инженерной реставрации [8].

Итак, перейдем к рассмотрению конкретных примеров.

Рождественский собор в селе Пустынь (ист. Медведева Пустынь) Дмитровского района Московской области (1547–1556 гг.). Собор построен в середине XVI века на месте ранее существовавших деревянных построек, что определило в конечном счете сложность строения его основания.

История памятника достаточно сложная, от монастырского собора до приходского храма, с большим объемом перестроек XIX века и бесхозным режимом эксплуатации в советское время. 1993 г. стал роковым для него. В результате сочетания ряда факторов рухнул купол и большая часть сводов. Оставшиеся своды и часть стен были разобраны в ходе реставрационных работ (рисунок 1).

Первичная диагностика деформаций основывалась на комплексных исследованиях памятника, проводившихся с 1996 по 2003 гг. [2]. Существенно, что основной упор в исследованиях был сделан на надземные конструкции объекта, что вполне понятно: редко, когда есть возможность так подробно изучить памятник, как после его частичного разрушения. Были выявлены конструктивные особенности памятника, проведена его строительная периодизация, изучена структура кладки, определены параметры связевого каркаса. Обнаружены многие детали, относящиеся к первоначальному этапу строительства, что дало возможность провести реставрационные работы по воссозданию облика собора на период XVI века.

В качестве причин обрушения барабана и подпружных арок называлось [2]:

1. Малое заглубление булыжной фундаментной подушки.
2. Отсутствие длительное время связевого каркаса (изначальный деревянный связевой каркас разрушился, стальные связи были выполнены только в XIX веке).
3. Нерациональное приложение нагрузки от центрального барабана на центральные подпружные арки (на этот вывод следует обратить особое внимание, поскольку он существенно исказил общее представление исследователей о причинах аварии).

Итогом выполнения работ стало восстановление обрушенных участков стен, подпружных арок, парусов и кладки барабана. В качестве мероприятий по компенсации причин аварии выполнены работы по введению жесткого связевого **железобетонного** каркаса, радикально изменившего конструктивную схему собора, а, стало быть, еще более нарушившего аутентичность воссозданных элементов памятника.



Рисунок 1. – Конструкции Рождественского собора после обрушения:
юго-восточный пилон собора (Начало)



а)



б)

а) – западная стена; б) – южная стена

**Рисунок 1. – Конструкции Рождественского собора после обрушения
(Окончание)**

В 2021 г. по инициативе настоятеля Николо-Пешношского монастыря, к которому приписан храм, авторами были выполнены работы по инженерно-техническому обследованию конструкций собора для проведения дальнейших реставрационных работ. Была проведена тщательная предпроектная подготовка, изучены архивные материалы предыдущих лет, что позволило сосредоточить усилия на тех элементах памятника, которые остались без должного внимания. В первую очередь было изучено взаимодействие стен собора с фундаментами, а фундаментов – с грунтами основания храма.

В качестве методологической основы исследований был принят широко применяемый в научных исследованиях метод системного анализа, позволяющий рассматривать объект как сложную природно-техническую систему «памятник – геологическая среда». При этом в процесс исследования выявляется структура системы, определяются прямые и обратные связи между её элементами, оценивается взаимодействие элементов системы между собой и с элементами внешних, окружающих исследуемую систему, природных и антропогенных систем. При этом дробность членения системы на элементы, детальность её исследования определяются поставленными целями и задачами.

В случае с Рождественским собором, наблюдаемые деформации в виде субвертикальных и наклонных трещин, заинъектированных в период предыдущей реставрации, позволили дешифровать общую картину деформаций, определить основные кинематические (архитектурно-тектонические) блоки, на которые разделен памятник, и, таким образом, выявить сложившуюся структуру надземной составляющей системы. В конечном счете это позволило целенаправленно определить места дальнейших исследований. Были заложены инженерно-геологические шурфы под наружные стены южного фасада, южной апсиды, а также под просевший юго-восточный пилон, осадка которого и послужила причиной обрушения (как показал анализ фоновых материалов, этот же блок был выделен и в предыдущих исследованиях, однако причина его образования не была определена).

В ходе исследований под юго-восточным пилоном была получена информация об истинной причине обрушения, а также обнаружены артефакты, представляющие интерес для смежной археологической дисциплины, позволившие поставить вопрос о выявленном объекте археологического наследия. Вскрытые фундаменты выявили отнюдь не малое их заглубление, как было указано в исследованиях 1996 – 2003 гг. Фундаменты собора, выполненные по схеме «фундаментный ров», представлены кладкой гальки и валунов метаморфических пород насухо с глиняным замком, выполненным по боковым граням фундаментных лент и подушек. Глубина заложения фундаментов составляет: 1,50 м под южной апсидой и южной стеной четверика, 2,60 м под юго-восточным пилоном.

Фундаменты памятников русской архитектуры, выполненные из гальки и валунов метаморфических пород, обладают рядом характерных черт. Во-первых, они не обладают жесткостью. При наличии точечных контактов между валунами и не имея жестких границ в бортах фундаментных рвов, фундаменты имеют некоторую возможность к боковому расширению, что приводит к деформациям их тел под нагрузкой. Во-вторых, при сравнительно аккуратных внешних облицовочных стенках внутреннее пространство фундаментов часто представляет собой беспорядочную наброску гальки, мелких валунов, щебня кирпича насухо. Таким образом, пустотность фундаментных лент изначально была высокой, а в процессе функционирования здания происходило постепенное выщелачивание связующего раствора (или

вымывание материала заполнителя) и пустотность достигала еще больших величин. В итоге и без того невысокая жесткость и несущая способность фундаментов в процессе эксплуатации снижается, что неизбежно приводит к развитию деформаций.

В грунтах оснований памятников русской архитектуры часто находят деревянные забивные сваи. Короткие деревянные сваи широко применялись при строительстве памятников XVI – XVII вв. и носили функции уплотнителей грунтов основания. При погружении свай забивкой вокруг них происходит формирование зоны уплотненного грунта (т.н. грунтовой «рубашки»). Диаметры «рубашек» одиночных свай составляют в среднем $3d$ (d – диаметр сваи). При устройстве свайных полей зоны уплотнения грунтов достигают больших величин и могут составлять $(7...11)d$ и более [1]. Таким образом, на начальном этапе функционирования исторической природно-технической системы в основании памятника формировалось уплотненное грунтовое ядро, способное выдерживать значительные нагрузки от сооружения.

Будучи погруженными в дисперсные грунты основания, деревянные сваи подвергались скоротечному разрушению из-за жизнедеятельности дереворазрушающих грибов при активном поступлении кислорода к грибницам. Древесина свай, попадая под агрессивное воздействие грунтовой среды, практически сразу начала разрушаться. Скорость развития этого процесса зависит от условий, в которых он протекает и, в первую очередь, от наличия в зоне свайного основания свободного кислорода и оптимального уровня влажности. Разрушение свай сопровождается формированием открытых полостей-«стаканов» (рисунок 2), приводящем к ослаблению основания в целом. Как следствие, происходит разрушение структуры межсвайных грунтов сдвигом. Наиболее интенсивно это разрушение протекает на контурах свайных полостей и постепенно перемещается вглубь целиков грунтов основания. В конечном счете это приводит к разуплотнению грунтов основания и снижению показателей их прочностных и деформационных свойств [7].



Рисунок 2. – Полость-«стакан» от сгнившей четырехгранной сваи

Под подошвой фундаментов Рождественского собора были повсеместно вскрыты остатки от сгнивших деревянных свай, погруженных в пески средней крупности средней степени водонасыщения (в ходе предыдущих исследований не были обнаружены в силу того, что шурфы просто не были докопаны). На участке размещения церкви Рождества в основании отсутствуют грунты и подземные воды, способные играть роль защитного буфера на пути миграции кислорода. Свайное основание памятника полностью находится в зоне аэрации и в проницаемых грунтах (песках). В связи с этим гниение деревянных свай протекало с высокой скоростью. В настоящее время сваи полностью разрушены, полости-«стаканы» заполнены разрушенным вмещающим грунтом с включением древесного тлена. Межсвайные целики грунта разуплотнены по сравнению с грунтами, находящимися за пределами свайных полей. Учитывая шаг забивки свай (20–50 см), можно сделать вывод, что разуплотнению подвергся весь массив грунтов основания храма, находящийся в зоне свайного основания.

Однако вышеописанные проблемы, связанные с деструкцией свай и разуплотнением грунтов, еще не являются причиной развития аварийной ситуации, поскольку при равномерном развитии процессов гниения осадка сооружения может быть также относительно равномерной.

Шурф, пройденный под юго-восточным пилоном и заложенный целенаправленно в том месте, куда указывали направления восстания деформационных трещин, позволил определить причину, по которой именно на этом участке произошли самые сильные осадочные процессы. Под подошвой фундамента пилона были вскрыты техногенные грунты, в толще которых выявлены остатки горизонтально лежащего обугленного бревна, остатки керамики, следы высокотемпературного воздействия на грунты, жженая известь (рисунок 3).



Рисунок 3. – Техногенные накопления под подошвой фундамента юго-восточного пилона Рождественского собора

Также были зафиксированы и обмерены остатки «стакана» от деревянной сваи, тёсанной на четыре стороны. Интересным фактом является то, что такие тёсанные на четыре грани сваи не характерны для русских артелей, использовавших, в основном, круглую необработанную древесину. Тёсанные же сваи относятся к итальянской архитектурной школе и широко использовались, например, при строительстве сооружений Московского Кремля. Сам по себе, этот факт не является доказательством участия итальянцев в строительстве Рождественского собора, но может выступать основанием для углубленных историко-архивных исследований по данному памятнику.

Верхняя часть фундамента, сложенная из регулярной кирпичной кладки на этом участке, имеет горизонтальные трещины, что говорит о вертикальном смещении под весом вышележащих конструкций. Это вызвано именно наличием под подошвой фундамента слабых техногенных грунтов культурного слоя (вероятно, находившейся здесь ямы для гашения извести или остатков старых сгоревших построек). Периферийная часть ямы, заполненной техногенными грунтами, обнаружена и в шурфе под южной апсидой.

Таким образом, проведенные исследования позволили сделать вывод, что церковь Рождества Богородицы в Медведевой Пустыни, не смотря на проведенные в 2000-х гг. масштабные реставрационные работы, в настоящее время находится в достаточно сложном положении:

- фундаменты обладают повышенной пустотностью межсвайного пространства (20% и более);
- ситуация в основании еще более усугублена наличием полостей от сгнивших деревянных свай, поскольку в зоне разрушенного свайного основания сформировалась зона грунтов с неустойчивой структурой, связанная с частой забивкой уплотнительных свай;
- ситуация тем более нестабильна, если учесть то обстоятельство, что гниение древесины протекает неравномерно и на некоторых участках основания храма в телах свай еще встречаются отдельные недоразложившиеся фрагменты (шурф под юго-восточным пилоном). Иными словами, на одних участках процесс гниения завершен и происходит уплотнение грунтов основания под весом здания, на других же все еще идет разуплотнение, связанное с деструкцией свай и разрушением межсвайных массивов грунтов.

В свете вышележащего, можно с достаточно высокой степенью достоверности реконструировать развитие аварийной ситуации.

С момента строительства в основание собора была заложена своеобразная «мина замедленного действия» в виде деревянных свай, что еще более усугубляется неоднородностью грунтов основания по площади застройки (наличие засыпанных техногенными грунтами ям). Судя по общей картине деформаций, в ходе эксплуатации здания храма неоднократно производились текущие ремонты, заключавшиеся, в том числе, в ремонте стен и заделке трещин. Подобная ситуация развивалась постепенно, деформации проявлялись на различных элементах памятника, их своевременный ремонт позволял купировать аварийность.

В первой четверти XX столетия ситуация изменилась радикально: после Октябрьской революции режим эксплуатации собора был нарушен. В итоге, в 1993 г. в результате длительного пребывания ослабленных грунтов под нагрузкой и формирования дефицита несущей способности грунтов на локальном участке (юго-восточный пространственный блок собора) произошел переход системы «памят-

ник – геологическая среда» из состояния предельного равновесия, в котором она пребывала с момента разрушения деревянных свай, в режим с обострением. Произошло обрушение, и система снова пришла в равновесное состояние. Триггером развития аварийной ситуации при этом послужило утяжеление надземных конструкций памятника в результате замачивания атмосферными осадками при нарушенной кровле. При этом известковое вяжущее частично утратило свои прочностные характеристики. Выполненная реставрация привела к воссозданию облика собора XVI века. Однако, в силу того, что в процессе предыдущих исследований не были выявлены истинные причины деформаций, не были в достаточной степени обследованы фундаменты и грунты основания, были приняты проектные решения, в своей основе эти причины не устраняющие. Были воссозданы подпружные арки собора, стены и барабан, система «памятник – геологическая среда» снова оказалась нагружена прежней нагрузкой без устранения слабого звена – ослабленного грунтового основания. Иными словами, система насильно возвращена в состояние предельного равновесия и вопрос развития следующей аварийной ситуации – это вопрос времени.

В качестве другого, положительного примера реставрационных работ на аналогичном объекте, можно привести *Никитский собор одноименного монастыря в Переславле Залесском (1561–1564 гг.)*.

Авария этого памятника произошла в 1984 г., обрушились своды и подпружные арки. В рамках настоящей работы нет смысла рассматривать обрушение Никитского собора в деталях, поскольку оно в значительной степени повторяет уже рассмотренное обрушение Рождественского собора: здесь присутствуют те же полностью сгнившие деревянные сваи-коротыши, ослабляющие основание, та же неоднородность основания, обусловленная, правда, не засыпанными техногенными ямами, а наличием в пятне застройки фундаментов предыдущего собора высокой степени сохранности. Наконец, собор также эксплуатировался с нарушенным кровельным покрытием. Дополнительно следует отметить использование здания под складские нужды сельскохозяйственного характера, обуславливающие, с одной стороны, повышенные нагрузки на полы, с другой стороны – попадание в грунты основания химических продуктов (удобрения, нефтепродукты) и продуктов гниения сельхозпродукции, негативно сказывающихся на прочностных характеристиках грунтов.

В контексте проводимого исследования важно другое. На рубеже 1990-х – 2000-х гг. компанией ЗАО «ИГИТ (Инженерная геология исторических территорий)» (г. Москва) было проведено исследование основания собора, позволившее оценить его структуру и состояние. На основании проведенного исследования был разработан и реализован проект укрепления фундаментов и грунтов на контакте фундамент – грунт, в результате которого был ликвидирован слабый элемент – полости от сгнивших свай. В дальнейшем компанией ООО «РИЦ (Региональный инженерный центр)» (г. Владимир) был разработан и реализован проект воссоздания сводов и завершения собора в максимально аутентичном виде (кирпичные своды, подпружные арки, световые барабаны).

Итак, резюмируем:

- Никитский собор обследован как природно-техническая система, с учетом необходимости детальной оценки состояния фундаментов и грунтов основания;
- проектные решения приняты на основании историко-архивных и натурных исследований, с учетом традиционных для XVI века строительных технологий и материалов, а также с учетом тех реалий, которые сложились в основании собора к моменту начала реставрации;

– в структуре системы «Никитский собор – окружающая (вмещающая) природная среда» ликвидировано слабое звено в виде деструктированного свайного основания, что позволило воссоздать историческую систему в равновесном состоянии при максимальном сохранении её аутентичности.

На основании всего вышеизложенного можно сделать отнюдь не новый вывод о том, что реставрация объектов культурного наследия в целом и таких ценных объектов, как памятники XVI века, в частности, возможна исключительно на основании детальных комплексных научных исследований. Но здесь как раз и встает вопрос, как правильно методически организовать процесс этих исследований, чтобы исключить хождение специалистов «кто в лес, кто по дрова»? Авторы считают, что ответ достаточно прост: на законодательном уровне должно быть утверждено применение в качестве основного комплексного метода научного исследования объектов культурного наследия метода системного анализа, при котором памятник рассматривается как историческая природно-техническая система (с учетом фактора времени, что отличает её от обычных, современных природно-технических систем), со всей сложностью взаимосвязей технической компоненты (собственно, памятника) с окружающими её природными компонентами.

В заключении необходимо обратить внимание, что настоящая работа не претендует на научную новизну предлагаемых методов и методик, уже достаточно разработанных ведущими специалистами и организациями реставрационной и инженерной областей науки. Авторы на основе изложенного материала всего лишь настоятельно предлагают широко внедрить научный подход в реставрационную практику для повышения качества реставрационных работ. С учетом всех высказанных соображений можно было бы предложить региональным органам охраны объектов культурного наследия провести каталогизацию памятников XVI века как одного из наиболее ценных пластов культурного наследия с дальнейшим превентивным их обследованием и ранжированием по степени аварийности на основании специально разработанной программы. Результаты обследований позволят своевременно принимать проектные решения по противоаварийному укреплению объектов с целью предотвращения развития аварийных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бартоломей, А. А. Прогноз осадок свайных фундаментов / А. А. Бартоломей, И. М. Омельчак, Б. С. Юшков. – М. : Стройиздат, 1994.
2. Бессонов, Г. Б. Опыт реставрационных работ на сложных и аварийных объектах Московской области / Г. Б. Бессонов. – М. : ФГУП Изд-во «Известия» УД П РФ, 2010.
3. Успенский собор: инженерно-архитектурный анализ / М. В. Бондарев, Ф. К. Буфеев, И. А. Демкин, В. М. Кувшинников, С. Г. Персова // Успенский собор. Изучение и сохранение. – Т. 2 / под ред. Р. М. Валеева, А. Г. Ситдикова, Р. Р. Хайрутдинова. – Казань : ООО «Главдизайн», 2016.
4. Опыт изучения Соловецкого гидротехнического узла / Ф. К. Буфеев, И. А. Демкин, В. М. Кувшинников, А. В. Формальный // Природные условия строительства и сохранения храмов Православной Руси : сб. тр. 6-й междунар. науч.-практ. симпозиума, – М., 2016;
5. Буфеев, Ф. К. Опыт комплексного подхода к реставрации объектов культурного наследия на примере Успенского собора в Свяжске (Республика Татарстан) / Ф. К. Буфеев, И. А. Демкин, В. М. Кувшинников // Инженерные изыскания в строительстве : материалы Тринадцатой Общероссийской конференции изыскательских организаций. – 2017.

6. Стабилизация деформаций объектов культурного наследия, имеющих малую глубину заложения фундаментов / Ф. К. Буфеев, И. А. Демкин, В. М. Кувшинников, А. В. Яныкин // Природные условия строительства и сохранения храмов Православной Руси : сб. тез. 7-го Междунар. науч.-практ. симпозиума, Москва, 14 нояб. 2018 г. – М., 2018.
7. Маслов, Н. Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов / Н. Н. Маслов. – М. : Высш. шк., 1982.
8. Пашкин, Е. М. Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры / Е. М. Пашкин. – М. : АНО «Традиция», 2022.
9. The Chemical and Mineralogical Changes of Soils Composition in the Destroyed Pile Foundations of Russian Architecture Monuments (The example of the Church of St. John the Evangelist) / F. K. Bufeev, I. A. Demkin, M. A. Naumov, D. D. Shubina // IOP Conf. Ser. : Earth Environ. Sci. 666 042094. – 2021.