

УДК 726.5+624.04+69.04

Храмовые здания из быстровозводимых блок-модулей в сейсмически активных районах Сибири и Дальнего Востока на примере Забайкальского региона

Е. Г. Третьякова

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

Для цитирования: Третьякова Е. Г. Храмовые здания из быстровозводимых блок-модулей в сейсмически активных районах Сибири и Дальнего Востока на примере Забайкальского региона // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2023. — Т. 20. — Вып. 3. — С. 614–632. DOI: 10.20295/1815-588X-2023-3-614-632

Аннотация

Цель: Исследовать вопросы распространения православных храмов в отдаленных районах Сибири и Дальнего Востока, вопросы использования блок-модульных конструкций в культовых сооружениях в условиях сейсмической активности регионов Забайкалья и Дальнего Востока, в частности в Забайкальском регионе. **Метод:** Выполнить анализ канонических типов храмов, их планировочных и объемно-композиционных решений, получивших распространение в современной православной архитектуре Российской Федерации. Провести анализ архитектурных особенностей современных, построенных в начале XXI века в разных городах РФ православных храмов, которые формируют образ современной православной отечественной архитектуры путем использования нетрадиционных элементов. Рассмотреть влияние различных факторов на формирование образа современных российских православных храмов. Проанализировать роль традиций в современной архитектуре культовых зданий. Определить основные направления развития строительства культовых сооружений. Провести исследование особенностей землетрясений в обозначенном регионе за последние 70 лет. Проанализировать современные сейсмические условия Забайкальского региона. Провести исследование типологии храмов, которые возможны для использования в Забайкальском регионе. Проанализировать возможность применения и особенности блок-модульных зданий из различных материалов. Оценить степень их возможной современной реализации в исследуемых отдаленных районах Сибири и Дальнего Востока, в особенности на территории Забайкальского региона. **Результаты:** Определены основные типы храмов, которые исторически и климатически предпочтительны для данных районов; представлены различные материалы для строительства храмовых зданий, предложены типы блоков, выполненных из бревен, а также типы блоков в каркасном исполнении в качестве основных типовых блок-модульных конструкций для быстровозводимых культовых зданий. **Практическая значимость:** Показано, что использование блок-модульных конструкций в качестве основных для возведения зданий в отдаленных от центров районах позволяет решить проблему недостатка православных культовых зданий в регионе, существенно снизить сроки возведения культовых зданий и обеспечить их сейсмическую устойчивость.

Ключевые слова: Традиции, крестово-купольные храмы, базиликальные храмы, бесстолпные храмы, клетские храмы, кубоватые храмы, сейсмическая активность, быстровозводимые здания, блок-модули.

В первой трети XX века после революции и утверждения нового политического строя в России было фактически прекращено строительство православных храмов. Процесс преемственности создания православных храмов был насильственно прерван. Более того, многие православные святыни были уничтожены, если не в это время, то после Великой Отечественной войны как мешавшие строительству новых советских сооружений. В срединные 80-х годов XX века происходит изменение мировоззрения, государство начинает процесс осознания необходимости религии и возрождения православия. Это явление сопровождается активным возведением православных храмов. Возрождается интерес к богатой традициям русской церковной архитектуре. Однако недостаток опыта и тематических знаний в области планировки и объемно-пространственных особенностей православных храмов, зодчества в целом привел к тому, что началось копирование наиболее выдающихся образцов архитектуры православных храмов прошлого. Возрастающая значимость религии привела и к сложному процессу поиска новых стилистических приемов, даже новых направлений в области православного храмового строительства, к поиску нового образа православного храма.

Многогранность православного зодчества до сих пор не позволила сложиться какому-то конкретному типу здания, сформировать определенное стилистическое направление, выработать какие-то новые архитектурно-стилистические приемы — наподобие того, как это было в Западной Европе.

Русская православная архитектура в начале XX века застыла в своем развитии на русско-византийском стиле, в котором было построено множество прекрасных храмов. Возрождение этого стиля в XXI веке вполне закономерно после долгого забвения. Считается, что каждая эпоха должна оставлять свои следы в сооружениях,

которые ей сопутствуют. Вот и храмы, казалось бы, тоже должны приобрести ранее не свойственные им черты, благодаря которым они могли бы выглядеть современно, в духе времени.

В архитектуре с конца 80-х годов XX века утвердился постмодернизм, который был весьма неравнодушен к историческим стилям и черпал из них отдельные приемы как из ящика Пандоры. Все это устраивало Русскую православную церковь, так как она практически с нуля должна была заняться возрождением храмов, а ее интерес к русско-византийскому стилю вполне был оправдан.

Архитектурные решения храмов, появившихся на рубеже XX–XXI вв., демонстрируют приверженность традициям. В них используются планировочные решения, ставшие каноническими, как то: трехчастные схемы, квадратные, в виде креста, октагона, круглые. Типы храмов также используются те, что сложились на протяжении долгой истории православной религии, такие как крестово-купольные, базиликальные, бесстолпные. Консерватизм русской церкви в вопросах выбора типов храмов, специфика воспитания современных архитекторов, базирующаяся на освоении и любви к традициям, обусловили во многом архитектурные решения современных культовых зданий в нашей огромной стране [1].

Как показывает опыт, в современных условиях источниками новизны в архитектурных решениях православных храмов в основном является переосмысление традиций в результате творческих поисков на основе использования новых строительных материалов, идет творческий поиск нового стилистического направления. Общие объемно-пространственные решения современных церквей близки каноническим схемам.

Стремление выразить себя через архитектуру православного храма в последнее время встречается все чаще. Оно выражается в творческом поиске нового образа, соответствующего времени, но при этом остающегося в рамках тради-

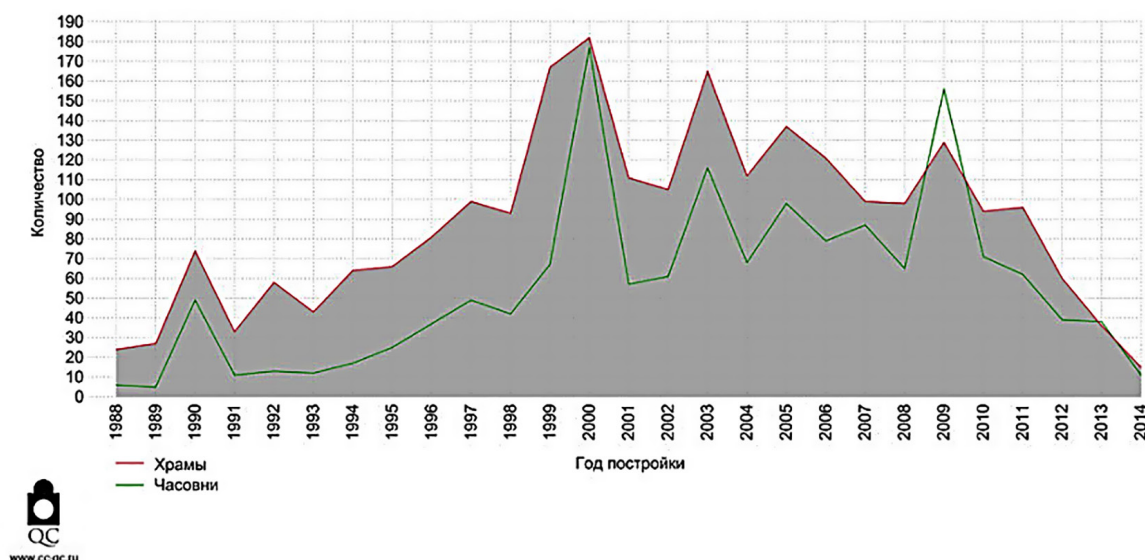


Рис. 1. График строительства православных храмов с 1988 по 2014 г.¹

ций, опираясь на семиотический подход, который определяет построение православного здания и подразумевает коммуникацию как взаимодействие при помощи знаков, знаковых систем.

В настоящее время в современном строительстве православных храмов можно выделить несколько основных направлений:

- воссоздание сооружений, которые были утрачены в прошлом, с максимальным соответствием иконографическому материалу;
- копирование образцов прошлого по аналогам;
- стилизация с упрощением традиционных православных архитектурных композиций, порой с отказом от убранства фасадов и интерьеров в виде лепнины, изразцов;
- приспособление объектов светского назначения в культовые сооружения.

Многие современные исследователи считают, что храм развился из древнего святилища в горизонтальном и вертикальном направлениях. И новаторские образы современных храмов должны создаваться на основе прообраза, путем

использования канонических архитектурных принципов, которые остаются незыблемыми на протяжении всей долгой истории русского православия. Но архитектурные сооружения должны соответствовать духу времени и не быть копиями прошлых великих примеров.

Язык архитектуры за последние сто лет серьезно изменился, тогда как православное зодчество застыло на предреволюционном этапе своего существования.

Анализ новых храмов, возведенных в разных городах России в XXI веке, дает основание для констатации преобладающих стилей, таких как: русско-византийский стиль, возрожденные классицизм, необарокко, неорусский стиль [2, 3].

Для современных храмов характерны новые особенности, и новаторство в них выражается в новых пластических решениях, в использовании современных строительных материалов, в изменении традиционного декора фасадов, в лаконизме.

В XXI веке строительство храмов продолжается, и количество их с 1988 по 2014 год варьи-

¹ URL: <https://daniil-skitalec.livejournal.com/25779.html> (дата обращения: 23.06.2023).

руется, но не останавливается (рис. 1). Просторные храмы разнообразны по материалу, по объемно-пространственному решению, по архитектурному образу.

Примером каменного храма, в котором достаточно успешно объединились традиции и новаторство, является церковь Пантелеймона Целителя в Ростове-на-Дону (рис. 2), построенная в 1996–1997 годах. Организовал строительство храма по своим эскизам академик РАМН, директор Онкологического института Ю. С. Сидоренко. Эти эскизы воплотила в реальный проект архитектор Г. И. Бегалова. Здесь же, на территории Онкологического института, находится здание учебно-консультационного пункта филиала Московского Свято-Тихоновского богословского института. Церковь имеет пять куполов. Главный купол над средокрестием покоится на высоком ступенчатом световом барабане. С запада к храму примыкает звонница. Стены храма имеют трехлопастное завершение, богато декорированы и пронизаны высокими окнами.

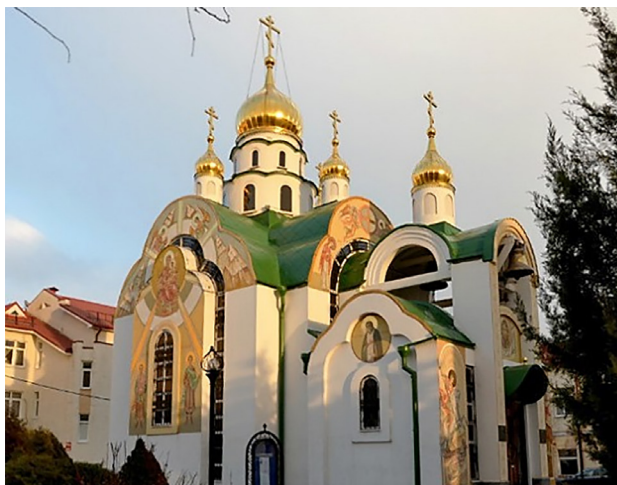


Рис. 2. Церковь Пантелеимона Целителя в Ростове-на-Дону (1996–1997 гг.)¹

¹ URL: <https://azbyka.ru/palomnik/> (дата обращения: 23.06.2023).

² URL: <https://tournavigator.pro/> (дата обращения 23.06.2023).



Рис. 3. Храм Христа Спасителя в Москве²

Примером современной храмовой архитектуры можно считать и построенный в течение 44 лет в русско-византийском стиле XIX века по проекту К. Тона, взорванный в 1931 году, воссозданный по проекту Алексея Денисова, Зураба Церетели, Михаила Посохина в 1990-х годах храм Христа Спасителя в Москве (рис. 3). Воссоздание было осуществлено на основе иконографий с использованием современных строительных материалов. Новые купола храма выполнены из нержавеющей стали и покрыты тонким слоем золота, на который нанесен слой алмазной пыли для защиты от атмосферных воздействий.

В стиле Владимиро-Суздальского зодчества в 2004–2006 годах построен еще один храм Христа Спасителя в Калининграде по проекту О. Копылова (рис. 4). Это здание имеет план в форме октагона — восьмигранника. Его отличает большая высота — 69 метров, купола на барабанах, закомары на фасадах, большие окна, входные пределы с трех сторон, перекрытые цилиндрическими сводами. Ко входу в храм ведет широкая 20-метровая лестница. В архитектуре храма, стоящего на высоком стилобате, имеющего симметричную композицию, значительную высоту по сравнению с размером плана, удачно сочетаются православ-

ные традиции Владимиро-Суздальского зодчества и современные новаторские приемы, как то: большие остекленные поверхности, чего раньше в православных храмах России не использовали, на трех входных порталах иконы в форме медальонов.



Рис. 4. Храм Христа Спасителя в Калининграде¹

Необычной архитектурой отличается церковь Николая Чудотворца, построенная в Карелии в поселке Повенец в 2003 году по проекту архитектора Е. Ф. Шаповаловой в память о строителях Беломорканала (рис. 5). Материалом храма стали дерево и бетон, из которого выполнена башня высотой 37 метров. Узкие окна-бойницы расположены в верхней части башни — как в старинных русских сторожевых башнях. Деревянный четверик, возвышающийся на бетонном основании, увенчан деревянным шатром с главками с крестами. Звонница над входом и крыльцо напоминают суровые дозорные башни лагерей.

Спасо-Преображенский собор в Хабаровске является примером культового сооружения, построенного в XXI веке (рис. 6). Третий по высоте храм в России. Вместимость храма —

¹ URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 23.06.2023).



Рис. 5. Церковь Николая Чудотворца. Поселок Повенец, Карелия. 2003 г.²

3600 человек. Высота — 96 метров. Построен в 2001–2004 годах по проекту архитекторов Ю. Живетьева, Н. Прокудина и Е. Семенова. Златоглавый собор с пятью куполами, высота которых составляет 83 метра. В соборе устроено два отдельных придела: основной с центральным входом и малый (нижний храм), находящийся под основным. Внутри собор покрыт фресками.

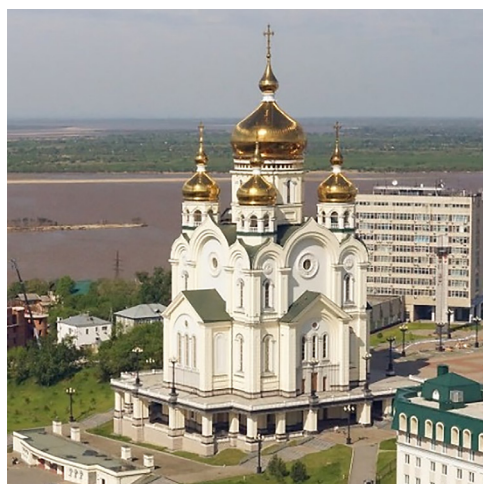


Рис. 6. Спасо-Преображенский собор в Хабаровске³

Как видно, каменные и деревянные православные храмы, построенные в XXI веке, во многом наследуют канонические традиции прошлого,

²URL: <https://sobory.ru/article/?object=06603> (дата обращения: 23.06.2023).

³ URL: <https://images.app.goo.gl/7tZYwpEgb7ChKaxJ6> (дата обращения 23.06.2023).

но все-таки в них присутствуют и современные тенденции, в основном представленные в виде упрощения форм, иногда в предельной простоте решения декора, в лаконизме, доведенного до минимализма с намеком на вечную составляющую храма и с попыткой реанимации образа и формы храма, сложившихся в начале XX века, где иконографический замысел находил достойное художественное воплощение (рис. 7, 8).

Русские пришли в Восточную Сибирь в XVII веке, принеся с собой православные традиции. На Дальнем Востоке распространение православия началось во второй половине XIX — начале XX века [5, 6]. Православие формировалось в окружении шаманизма и буддизма, поэтому до начала XX века церковная православная деятельность носила в основном миссионерский характер [25]. Буддизм был широко распространен среди жителей Забайкалья одновременно с православием. Взаимодействие верований в целом носило мирный характер. Укрепление православия требовало строительства новых культовых зданий. Для этого были разработаны образцовые проекты небольших деревянных приходских храмов. В крупных городах строительство храмов велось, как правило, по индивидуальным проектам. В начале XX века в связи с прокладкой Транссибирской магистрали и переселенческим движением произошел своеобразный всплеск строительства православных храмов, так как при разработке планов железной дороги заранее отводились специальные участки под возведение храмов.

Восточная Сибирь и Дальний Восток отличаются своеобразными природными условиями. Восточная Сибирь представляет возвышенное плоскогорье, а Дальний Восток — чередование горных хребтов и котловин. Климат территории континентальный и резко континентальный, главная черта которого — существенная суровость [7].

К тому же для Сибири и Дальнего Востока характерна и повышенная сейсмическая активность [8, 34]. В Байкальской зоне наблюдаются сдвиги земной коры с элементами растяжения или сжатия. В Читинской области всего пять сейсмических станций, которые не способны наблюдать за всей территорией региона, поэтому целостную картину сейсмической активности района нельзя рассматривать [9].

Сейсмическая активность в Байкало-Монгольском регионе, который охватывает Иркутскую и Читинскую области, резко возросла в 2009–2023 годах (рис. 9).

Почти на всей территории Восточной Сибири и Дальнего Востока установлена сейсмичность в 7–8 баллов по шкале сейсмической интенсивности по макросейсмическим признакам. В некоторых районах сейсмичность достигает 9 баллов [8]. Данные районы расположены в зонах средней тайги и степной местности, где преобладают многолетнемерзлые, пучинистые сезонноталые и сезонномерзлые грунты [10], что на некоторых участках застройки повышает сейсмоактивность на 1 балл.

На этой территории в недавнем прошлом произошли мощнейшие землетрясения. Вот некоторые из них, особо разрушительные.

Великое Восточно-Сибирское землетрясение случилось в январе 1725 года. Его магнитуда составила 8,2 балла (ориентировочно). В эпицентре была зафиксирована интенсивность сотрясений в 11 баллов. Это одно из сильнейших землетрясений на территории Восточной Сибири за всю ее историю. Так как в то время эта территория была мало заселена, то сохранились чрезвычайно скудные данные о его силе и последствиях. Параметры этого землетрясения с помощью метода, разработанного В. П. Солоненко, удалось определить лишь в 1960-х годах [11].

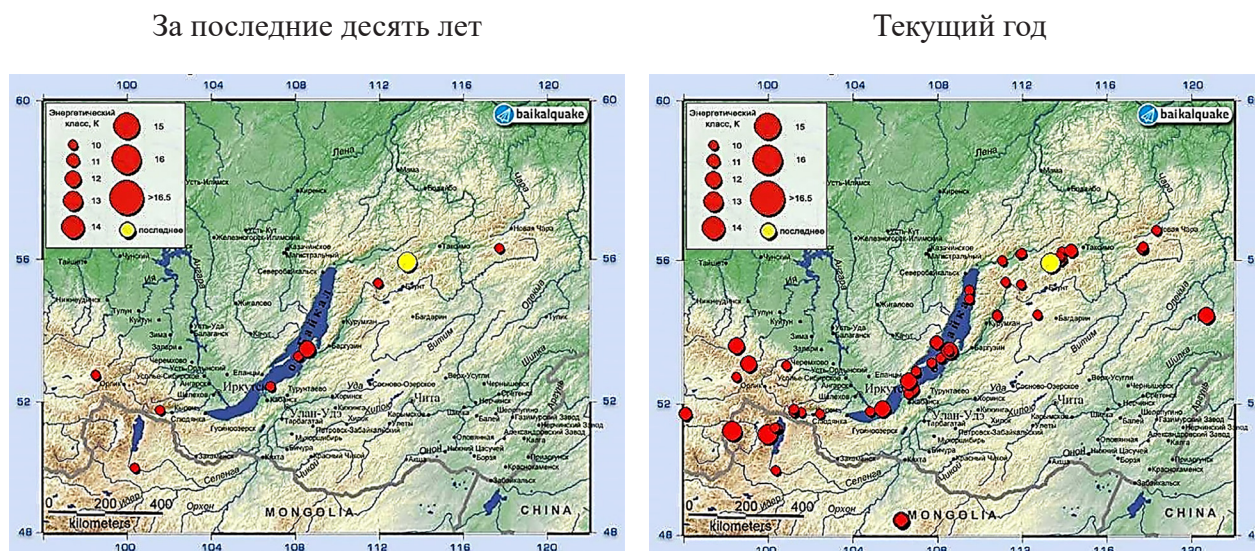
Цаганское землетрясение случилось в январе 1862 года. Магнитуда его составила 7,5; интен-



Рис. 7. Примеры современных архитектурных решений каменных храмов [4, с. 176]



Рис. 8. Примеры решения современных деревянных храмов [4, с. 187]

Рис. 9. Карта эпицентров землетрясений⁶

сивность сотрясений в эпицентре была 10 баллов. Местоположение эпицентра находилось в северо-восточной части дельты р. Селенги. В результате землетрясения образовался новый залив — Провал. За сутки произошло два сильнейших толчка, в городе качались и трескались все строения, в церквях звонили колокола. Почти во всех церквях городов Иркутска и Улан-Удэ образовались повреждения. В Воскресенской церкви изогнулись кресты, в Архангельской и Спасской церквях образовались трещины и щели от свода до фундамента, выпали кирпичи, вылетели стекла из рам. В одном из сел купол церкви обрушился вовнутрь храма [12].

Таннуольские землетрясения произошли в июле 1905 года. Магнитуда составила 7,6–8,3, интенсивность сотрясений в эпицентре составила 10–11 баллов, с эпицентром на северо-западе Монголии, где произошла целая серия землетрясений. Она была из толчков и афтершоков, которые ощущались в Сибири вплоть до Киренска. Во многих населенных пунктах произошли осыпания штукатурки и известки, трескались стены, отмечалось падение мебели, раскачивались кре-

сты на главах церквей, звонили колокола, раскачивались деревья [13, 14].

Мондинское землетрясение, которое произошло в апреле 1950 года, имело магнитуду 7,0 баллов и интенсивность сотрясений в эпицентре 9 баллов и привело к горным обвалам и разломам, к разрушению кирпичных печей, к вываливанию стен, к ломке столбов в поселке Монды [13, 14].

Муйское землетрясение произошло 27 июня 1957 года. Магнитуда его составила 7,6 балла; интенсивность сотрясений в эпицентре 10 баллов. Район Муйского землетрясения ранее считался практически сейсмически неопасным. В районе Читы и Бодайбо на расстоянии 500 км наблюдалась интенсивность сотрясения в 6–7 баллов. В Чите наблюдался подъем уровня глубоких подземных вод на 2 м, на некоторых зданиях появились трещины и обвалилась штукатурка, в ближайших населенных пунктах было разрушено много печей [13, 14].

Гоби-Алтайское землетрясение 4 декабря 1957 года имело магнитуду 8,1 балла, интенсивность сотрясений в эпицентре — 11 баллов. Оно стало разрушительным землетрясением и для

⁶ URL: <https://seis-bykl.ru/index.php> (дата обращения: 23.06.2023).

Монголии. Перед основным ударом, уничтожившем практически все здания, произошло 5 афтершоков. Землетрясение ощущалось не только на территории Монголии, но и в северных провинциях Китая, Бурятии, а также в Иркутской и Читинской областях [15].

Сычуаньское землетрясение произошло 12 мая 2008 г. Магнитуда его составила 7,8. Это землетрясение проявилось на Байкале целой серией землетрясений с амплитудой пять — семь баллов. В Баргузинском районе Бурятии из-за землетрясения венцы крепких деревянных домов ходили ходуном, а в окнах лопались стекла [13, 14, 16, 17].

Перечисленные землетрясения в районе Забайкалья доказывают, что данная территория обладает сейсмической активностью, отличающейся большой опасностью.

Крупные землетрясения происходят здесь с периодичностью раз в 50 лет [9, 18], и, следовательно, проектирование и строительство культовых зданий, как, впрочем, и всех остальных, должно проводиться с учетом особенностей, которые определяются выбором формы, объемно-планировочного решения, пропорций, размеров зданий, конструктивных материалов [19, 35, 36].

В настоящее время практика строительства православных храмов здесь основывается на принципах русского православного зодчества. Для крупных городов характерны городские соборы, как, например, в Хабаровске, и приходские храмы, для небольших поселений характерны усадебные храмы, домовые храмы и часовни. Площадь основных помещений храмов определяется исходя из численности населения, и, как правило, их проектируют одноэтажными, двухэтажными или с цокольным этажом. В комплексе с храмом возводится колокольня [20, 38–42].

Здания храмов посвящаются Богу, и для их возведения используются лучшие матери-

алы [3], такие как валуны, белый камень, кирпич, бетон и особенно дерево — как самый легкодоступный материал в Сибири и на Дальнем Востоке. Кирпичная кладка стен храмов выполняется сплошной, а толщина стен определяется расчетом [19]. Еще древнерусские мастера научились использовать византийский кирпич — плинфу и возводить стены из тесанного известняка. Из кирпича возводятся основные несущие конструкции: стены, столбы, арки, паруса и своды. Бетон также применяется в возведении несущих элементов зданий, таких как внешние и внутренние стены, столбы. Для строительства деревянных храмов традиционно используются бревна и брусья. В северных условиях в последнее время получили распространение быстровозводимые храмы из готовых щитовых конструкций.

Хвойные породы деревьев применяются для несущих деревянных конструкций зданий, для изготовления лемеха используют осину [21]. Из дерева выполняются стены, своды и завершения храмов.

На территории Сибири и Дальнего Востока получили распространения крестово-купольные типы храмов (рис. 10, *а*), бесстолпные храмы типа восьмерик на четверик (рис. 10, *б*), зального типа храмы (рис. 10, *с*), центрические храмы-ротонды круглые в плане (рис. 10, *в*) [28, 29].

Деревянные храмы на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока имеют черты яркой индивидуальности и самобытности [21]. Архитектурные особенности деревянных храмов сложились в северных районах России, получив там большое распространение, а затем пришли в Сибирь, Забайкалье и Якутию, сформировав свою типологию. Здесь получили распространение клетской тип храма, шатровый, кубоватый и ярусный [30–32, 37].

Клетской храм с крестом или маленькой главкой похож на избу и может состоять из несколь-

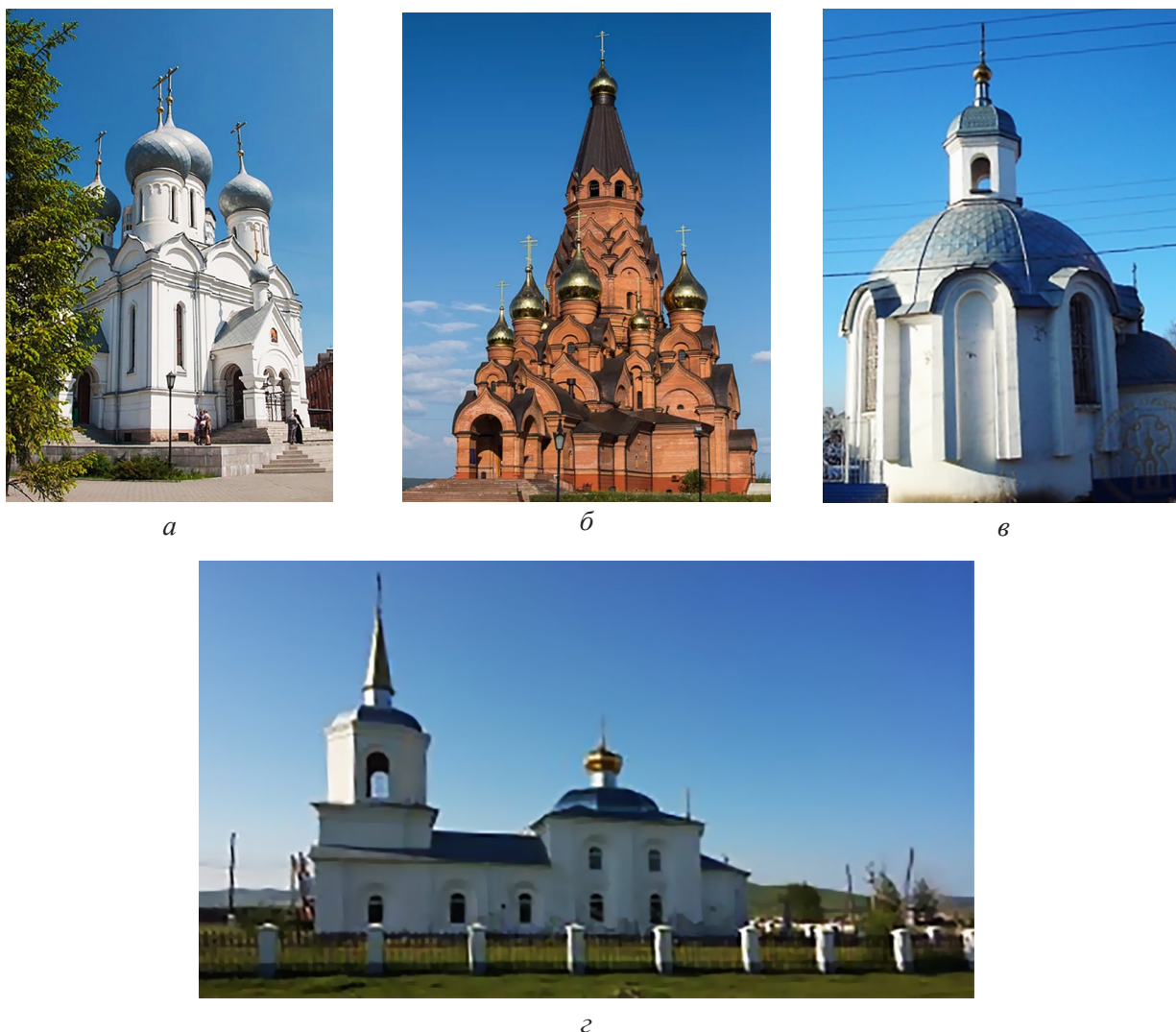


Рис. 10. Типы каменных храмов:

a — крестово-купольный — Храм в честь иконы Божией Матери «Знамение — Абалацкая», Новосибирск (<https://kmg.edusite.ru/p13aa1.html#gallery-3>); *б* — храм типа восьмерик на четверик — Кафедральный собор Воздвижения Креста Господня, Лесосибирск (<https://sobory.ru/article/?object=08836>); *в* — центрический храм — ротонда — Храм святых блаженных Ксении Петербургской и Матроны Московской в городе Ленинске-Кузнецком Кемеровской области (https://arh-master.ru/project_65.html); *г* — храм зального типа — Церковь Иоанна Богослова, с. Нижний Ильдикан (<https://sobory.ru/article/?object=37101>)

ких клеток, расположенных последовательно (рис. 11, *a*). Шатровый храм имеет многогранную башню, в которой размещается главное помещение и венчается высоким шатром. Кубоватый храм также замечен на этих землях (рис. 11, *б*). Куб, или кубоватый столп, — одно из самобытных завершений русских деревянных храмов, имеющих кубоватый верх. Такие храмы пришли

на смену клетским и шатровым [5, 6]. Ярусный храм (рис. 11, *д*), состоящий из поставленных друг на друга и постепенно уменьшающихся кверху клеток, пришел в Забайкалье из других регионов, так же как и храмы, увенчанные большим числом куполов (рис. 11, *г*). Наибольшее распространение получили храмы, построенные на основе клетки или в виде шатровых компози-

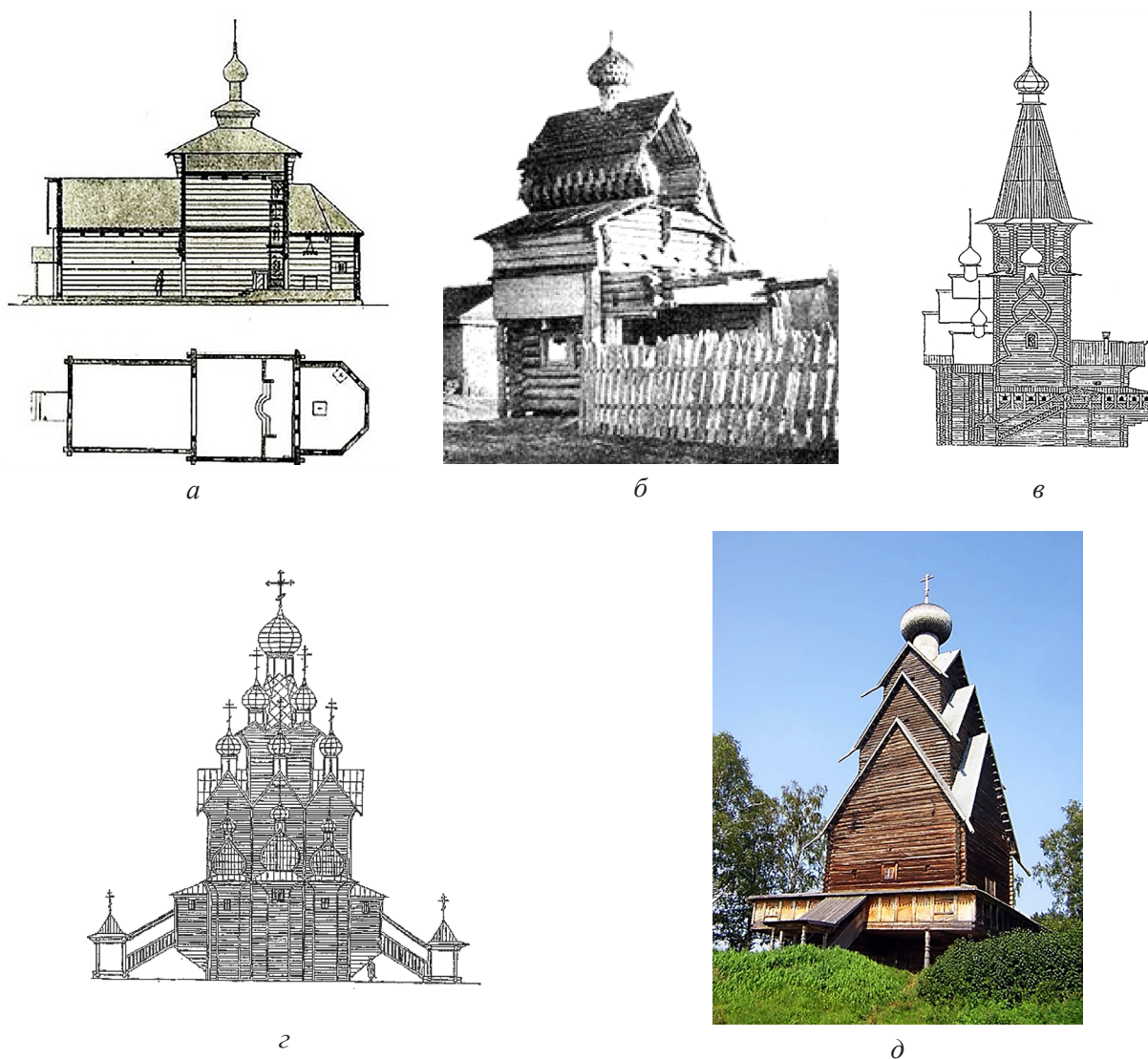


Рис. 11. Примеры деревянных храмов:

- а* — клетской храм во имя Рождества Пресвятой Богородицы; *б* — кубоватый храм — Илимская церковь Казанской Богоматери (http://ostrog.ucoz.ru/publikacii/4_2_2.htm);
в — Троицкая церковь в Томске, северный фасад (http://ostrog.ucoz.ru/publikacii/4_2_2.htm);
г — Тобольский Софийский собор в 1644–1677 гг. (http://ostrog.ucoz.ru/publikacii/4_2_1.htm);
д — ярусная Церковь Рождества Иоанна Предтечи, Тверская область, с. Ширково (<https://sobory.ru/photo/32953>)

ций. И в XXI веке господствуют по-прежнему эти два типа храмов — клетской и шатровой.

К началу XXI века в этих регионах преобладает два основных типа храмов: клетской и шатровой [22–25]. Современные культовые постройки сохранили скромный и строгий характер, что соответствует традиционным архитектурным формам и традиционным схемам.

Для отдаленных труднодоступных районов Сибири и Дальнего Востока в настоящее время важной является проблема выбора оптимального варианта храма, который отличался бы и архитектурной выразительностью, и был бы простым в строительстве, эксплуатации и ремонте, был бы безопасным и устойчивым при возможной сейсмической атаке. Всем этим условиям больше

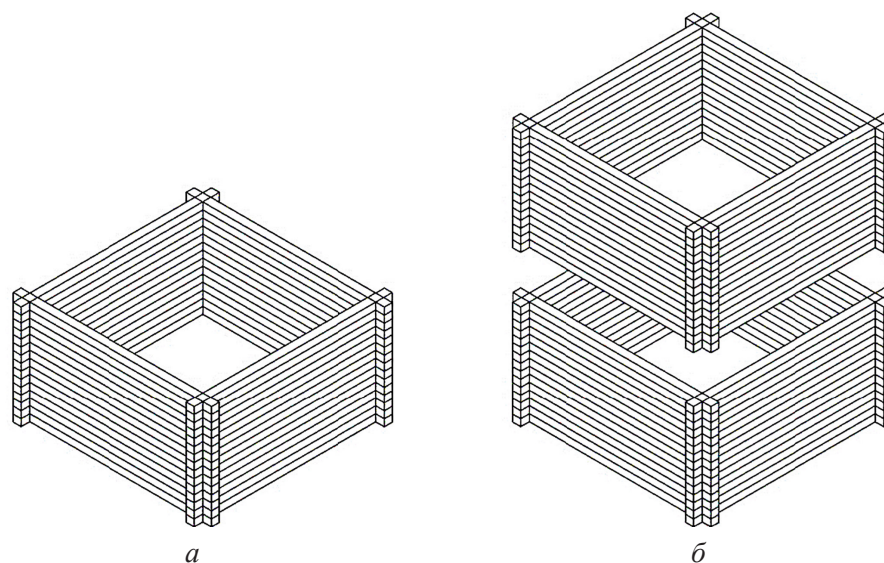


Рис. 12. Схема деревянных модульных блоков из бруса:
a — модульный блок из брусьев; *б* — схема сборки блоков

всего соответствуют быстровозводимые храмы, которые могут создаваться как в виде временных, так и постоянных [26, 27, 43, 44]. Возведение церковных построек с использованием модульных конструкций поможет во многом решить задачу массового строительства небольших приходских храмов, часовен, колоколен. Типовые решения к тому же ускорят их строительство.

Быстровозводимые здания на территориях Сибири и Дальнего Востока раньше использовали для формирования временных и вахтовых поселков. В настоящее время сфера их применения значительно расширилась. Быстровозводимые модульные здания собирают из объемных унифицированных элементов заводского изготовления. Они бывают сборно-разборные и неразборные. Сборно-разборные здания собирают из плоских линейных и объемных элементов [27]. При возведении малых храмов выгодно использовать такие строительные материалы, как дерево и блоки из пенобетона.

Использование пеноблоков позволяет строить храмы достаточно быстро. Блоки экологичны, имеют высокие теплоизоляционные свойства, обладают хорошей устойчивостью при пожарах.

Деревянные модульные блоки выполняют из бревна или бруса (рис. 12) (обыкновенного и профилированного), а также каркасными (рис. 13). Быстровозводимые здания существуют в двух вариантах — либо из готовых блок-модулей, либо из щитов. Блок-модули имеют полную заводскую готовность с размерами, позволяющими их перевозку транспортом. Крупногабаритные блоки из щитов имеют разные размеры и могут использоваться для возведения храмов различной вместимости (рис. 14). Для возведения храмов можно использовать и срубы небольших размеров высокой заводской готовности. При монтаже модульные блоки скрепляются между собой так же, как венцы сруба, шипами и нагелями. Между собой блоки соединяются металлическими шпильками. Просты в применении и каркасные деревянные модули заводской готовности. Подобного рода конструкции могут быть надежными в случае землетрясений.

Первое возведение храма под крышу с главками, иконостасом из готовых элементов выполнили за один день, но вчерне (без отделки). Это доказывает, что применение быстровозводимых храмов на основе использования блочно-модуль-

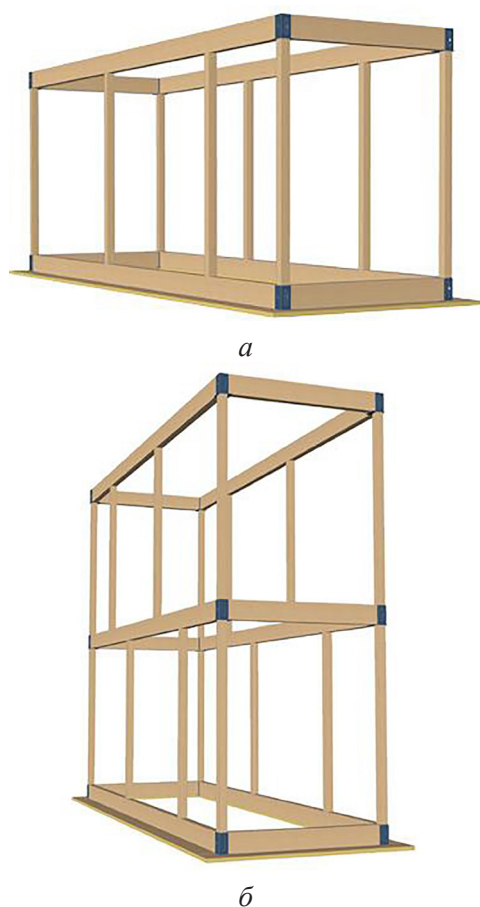


Рис. 13. Схема деревянных модульных каркасных блоков:
а — модульный блок из каркаса;
б — схема сборки блоков

ных конструкций может стать еще одним приемом храмового строительства и эффективно использоваться в отдаленных от баз строительной индустрии регионах, например в Читинской области.

Анализ храмового строительства свидетельствует о том, что сегодня сложились определенные подходы к проектированию объектов православной веры, которые сводятся к канонической ориентации здания, к применению православной символики, к разделению здания на функциональные группы, к подъему здания над поверхностью земли. Количество православных храмов на территории России в последние десятилетия увеличилось в связи с возрастающим числом верующих, однако для районов Дальнего Востока и Восточной Сибири отдален-



Рис. 14. Монтаж модулей быстровозводимых церквей¹

ность этих территорий от административного центра страны, трудности природно-климатического характера, низкая плотность населения делают процесс роста количества православных храмов сложным. Оценка природных и сейсмических условий рассматриваемых территорий в частотности региона Читинской области говорит о том, что они к тому же отличаются вечной мерзлотой и высокой сейсмической активностью [39], соответствующей 7–9 баллам, для которых строительство модульных зданий, а именно храмов, является весьма актуальным.

¹ URL: https://ortox.ru/news/2012_12_14_vozrozhdenie_stroitelstva_obydennykh_xramov_v_rossii/ (дата обращения 23.06.2023).

Библиографический список

1. Шамаро А. А. Русское церковное зодчество: символика и истоки / А. А. Шамаро. — М.: Научные атеизм, 1988. — 64 с.
2. Позднякова Н. И. Русское православное зодчество / Н. И. Позднякова. — Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2008. — 68 с.
3. Красовский М. В. Планы древнерусских храмов: (Опыт исслед. допетров. церк. рус. зодчества в связи с церк. зодчеством Византии) / М. В. Красовский. — Петроград: тип. «Строитель», 1914. — 303 с.
4. Православные храмы. В трех томах. Т. 3: Примеры архитектурно-строительных решений. МДС 31-9 2003/АХЦ «Арххрам». — М.: ФГУП ЦПП, 2005. — 237 с.
5. Ополовников А. В. Деревянное зодчество Якутии / А. В. Ополовников. — Якутск: Кн. изд-во, 1983. — 124 с.
6. Грабарь И. Э. История русского искусства: в 13 т. Т. 1: Допетровская эпоха / И. Э. Грабарь. — М.: Издание И. Кнебель, 1909. — 512 с.
7. СП 131.13330.2020. Строительная климатология СНиП 23-01—99 (с Изменением № 1) — утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 24.12.2020 № 859/пр. — М.: Минстрой России, 2020. — 147 с.
8. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7—81 (с Изменениями № 2, 3) — утв. Приказом Минстроя России от 24.05.2018 № 309/пр. — М.: ФАУ «ФЦС», 2022. — 100 с.
9. Гатинский Ю. Г. Уровень сейсмической опасности в районах стратегических объектов приграничных территорий России и ближнего зарубежья / Ю. Г. Гатинский и др. // Альманах Пространство и время. — 2013. — Т. 3. — № 1.
10. ТСН 50-305—2004. Основания и фундаменты на мерзлых грунтах. Читинская область. — Введ. 21.09.2004. — Якутск: Издательство Института мерзлотоведения СО РАН, 2005.
11. Солоненков В. П. Среднебайкальское землетрясение 29 августа 1959 года / В. П. Солоненков, А. А. Тресков. — Иркутск: Иркутское кн. изд-во, 1960. — 36 с.
12. Демин Э. В. Свод сведений о землетрясениях Удинска-Верхнеудинска-Улан-Удэ / Э. В. Демин. — Улан-Удэ: ДиалогСибирь, 1996. — 125 с.
13. Ризниченко Ю. В. Сейсмическая сотрясаемость территории СССР / Ю. В. Ризниченко. — М.: Наука, 1979. — 192 с.
14. Канторович Л. В. Сейсмический риск и принципы сейсмического районирования / Л. В. Канторович, В. И. Кейлис-Борок, Г. И. Молчан // Вычислительные и статистические методы интерпретации сейсмических данных. — 1974. — № 6. — С. 3–20.
15. Солоненков В. П. Гоби-Алтайское землетрясение 4 декабря 1957 года. Сейсмологический очерк / В. П. Солоненков, А. А. Тресков, Н. А. Флоренсов. — М.: Госгеолтехиздат, 1960. — 48 с.
16. Кейлис-Борок В. И. Методы оценки экономического эффекта сейсмостойкого строительства / В. И. Кейлис-Борок, И. А. Нерсесов, А. М. Яглом. — М.: АН СССР, 1962. — С. 46.
17. Куклин А. А. Экономическая оценка жизни человека / А. А. Куклин, С. Е. Шипицына, Р. В. Нифантова. — Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2012. — 43 с.
18. Современные тенденции в строительстве приходских храмов. — URL: <http://www.patriarchia.ru/db/text/1120703.html> (дата обращения: 23.06.2023).
19. Православные храмы. В трех томах. Т. 2: Православные храмы и комплексы: пособие по проектированию и строительству (к СП 31-103—99). МДС 31-9.2003/АХЦ «Арххрам». — М.: ГУП ЦПП, 2003. — 222 с.
20. СП 31-103—99. Здания, сооружения и комплексы православных храмов. — Введен 27.12.1999. — М.: Госстрой России, АХЦ «Арххрам», ГУП ЦПП, 2000. — 33 с.
21. Стародубцев О. В. Русское церковное искусство X–XX веков / О. В. Стародубцев. — М.: Лепта Книга, издательство Сретенского монастыря, 2007. — 728 с.

22. Канаев И. П. Архитектура современных православных малых храмов и часовен: на примере Москвы и Подмосковья: дисс. ... канд. архитектуры / И. П. Канаев. — М., 2002. — 157 с.
23. Ильмурадова И. Л. Принципы формообразования интерьера православного храма: автореф. дисс. ... канд. архит. / И. Л. Ильмурадова. — Новосибирск, 2000. — 24 с.
24. Лайтаре Н. В. Современная православная церковная архитектура России. Тенденции стилового развития и типология храмов: автореф. дис. ... канд. искусствоведения / Н. В. Лайтаре. — СПб., 2009. — 174 с.
25. Жалсараев А. Д. Становление и развитие церковно-административной системы Русской православной церкви в Забайкалье: середина XVII — начало XX в.: дисс. ... канд. ист. наук / А. Д. Жалсараев. — Улан-Удэ, 2006. — 236 с.
26. Бусева-Давыдова И. Л. Православная Энциклопедия: В 25 т. / Под общ. ред. Патриарха Московского и всея Руси Алексия II. Т. 10: Русская Православная Церковь. — М.: АХЦ «Арххрам», ГУП ЦПП, 2000. — 536 с.
27. Асаул А. Н. Теория и практика использования быстровозводимых зданий / А. Н. Асаул и др. — СПб.: Гуманистика, 2004. — 472 с.
28. Иоаннесян О. М. Храмы-ротонды в Древней Руси / О. М. Иоаннесян // Иерусалим в русской духовной культуре. — М., 1994. — С. 100–148.
29. Масленникова Д. С. Монастырские соборы Забайкалья и Дальнего Востока: монография / Д. С. Масленникова; науч. ред. А. П. Иванова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. — 220 с.
30. Семенова В. И. Деревянное культовое зодчество Тюмени в XVII веке / В. И. Семенова // Вестник культуры и искусств. — 2022. — № 4(72). — С. 76–81.
31. Курилов В. Н. Из истории шатрового зодчества в Сибири XVII в. / В. Н. Курилов // Памятники быта и хозяйственное освоение Сибири. — Новосибирск, 1989. — С. 87–90.
32. Майничева А. Ю. Деревянные церкви Сибири XVII века: формы, символы, образы. Серия «Этнография Сибири» / А. Ю. Майничева. — Новосибирск, 1999.
33. Азизов П. А. Физическое состояние исторических памятников архитектуры и меры по их сохранению в сейсмических условиях Средней Азии / П. А. Азизов // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. — 2001. — № 1 — С. 15–16.
34. Vologina E. G. Traces of high seismic activity in the uppermost sediments of Lake Baikal, Siberia / E. G. Vologina, M. Sturm, Ya. B. Radziminovich // *Geodynamics & Tectonophysics*. — 2021. — Vol. 12(3). — Pp. 544–562. — DOI: 10.5800/GT-2021-12-3-0538.
35. Иванова Ж. В. Обеспечение надежности и безопасности эксплуатации деревянных зданий, применяемых для строительства в сейсмоактивных районах / Ж. В. Иванова // Известия Петербургского государственного университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2005. — № 3(5). — С. 21–26.
36. Иванова Ж. В. Поведение деревянных зданий при сейсмических воздействиях / Ж. В. Иванова // Проблемы и достижения в области строительного инжиниринга: сборник материалов научно-методической конференции, посвященной 150-летию кафедры «Здания», Санкт-Петербург, 25–26 мая 2015 г. — СПб.: ФГОУ ВПО ПГУПС, 2015. — С. 162–165
37. Гречнева Н. В. Современные православные храмы Алтая: типологический анализ / Н. В. Гречнева // Культурное наследие Сибири. — 2012. — № 13. — С. 32–37.
38. Гречнева Н. В. «Неоэkleктика» в современной храмовой архитектуре / Н. В. Гречнева // Известия Алтайского государственного университета. — 2011. — № 2/1. — С. 163–165.
39. Крейдун Ю. А. Архитектурно-строительные особенности современных православных храмов Горно-Алтайска / Ю. А. Крейдун // Известия Алтайского государственного университета. — 2010. — № 2/2(66). — С. 138–144.
40. Акчурина Н. С. Использование традиций деревянного церковного строительства в современных проектах храмов на Урале / Н. С. Акчурина // Баландинские чтения. — 2014. — С. 8–14.

41. Мамаева Н. Н. Тенденции современной культовой архитектуры (на примере православных храмов Екатеринбурга) / Н. Н. Мамаева // Славянский научный сборник. Урал. Православие.

42. Заварзина Н. Ю. Современные стилистические предпочтения православного зодчества в России / Н. Ю. Заварзина // Академический вестник. УралНИИ-проект РААСН. — 2008. — № 1. — С. 74–81.

43. Ромашко В. М. Сборно-разборные, быстровозводимые, здания-модули / В. М. Ромашко // Молодежь и наука: сборник материалов VII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 50-летию первого полета человека в

космос. — URL: http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/2311/4880/1/s231_111.pdf (дата обращения: 23.06.2023).

44. Асаул А. Н. Теория и практика использования быстровозводимых зданий в обычных условиях и чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом / А. Н. Асаул, Ю. Н. Казаков, В. Л. Быков и др.; под ред. д. т. н., проф. Ю. Н. Казакова. — СПб.: Гуманистика, 2004. — 472 с.

Дата поступления: 02.08.2023

Решение о публикации: 28.08.2023

Контактная информация:

ТРЕТЬЯКОВА Елена Германовна — канд. арх., доц.;
elena.tretya@yandex.ru

Temple Buildings Made of Prefabricated Block Modules in Seismically Active Areas of Siberia and the Far East on the Example of the Trans-Baikal Region

E. G. Tretyakova

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

For citation: Tretyakova E. G. Temple Buildings Made of Prefabricated Block Modules in Seismically Active Areas of Siberia and the Far East on the Example of the Trans-Baikal Region // *Proceedings of Petersburg Transport University*, 2023, vol. 20, iss. 3, pp. 614–632. (In Russian). DOI: 10.20295/1815-588X-2023-3-614-632

Summary

Purpose: To investigate the issues of the spread of Orthodox churches in remote areas of Siberia and the Far East. Questions of the use of block-modular structures in religious buildings in the conditions of seismic activity of the regions of Transbaikalia and the Far East, in particular, in the Trans-Baikal region.

Methods: To analyze the canonical types of temples, their planning and volumetric-compositional solutions that have become widespread in the modern Orthodox architecture of the Russian Federation. To analyze the architectural features of modern Orthodox churches built at the beginning of the XXI century in different cities of the Russian Federation, which form the image of modern Orthodox domestic architecture by using non-traditional elements. To consider the influence of various factors on the formation of the image of modern Russian Orthodox churches. To analyze the role of traditions in the modern architecture of religious buildings. To determine the main directions of development of the construction of religious buildings. To conduct a study of the features of earthquakes in the designated region over the past 70 years. To analyze the current seismic conditions of the Trans-Baikal region. To conduct a study of the typology of temples that are possible for use in the Trans-Baikal region. To analyze the possibility of application and features of block-modular buildings made of various materials. To assess the degree of their possible modern implementation in the studied remote areas of Siberia and the Far East, especially in the territory of the Trans-Baikal region. **Results:** The main types of temples that are historically and climatically preferable for these areas are identified; various

materials for the construction of temple buildings are presented, types of blocks made of logs are proposed, as well as types of blocks in frame design as the main standard block-modular structures for prefabricated religious buildings. **Practical significance:** It is shown that the use of block-modular structures as the main ones for the construction of buildings in areas remote from the centers allows solving the problem of the lack of Orthodox religious buildings in the region, significantly reducing the construction time of religious buildings and ensuring their seismic stability.

Keywords: Traditions, cross-domed temples, basilic temples, pillarless temples, cell temples, cubed temples, seismic activity, prefabricated buildings, block modules.

References

1. Shamara A. A. *Russkoe czerkovnoe zodchestvo: simbolika i istoki* [Russian church architecture: symbolism and origins]. Moscow: Nauchnye ateizm Publ., 1988, 64 p. (In Russian)
2. Pozdnyakova N. I. *Russkoe pravoslavnoe zodchestvo* [Russian Orthodox architecture]. Barnaul: Altayskiy gos. un-t Publ., 2008, 68 p. (In Russian)
3. Krasovsky M. V. *Plany` drevnerusskikh khramov: (Opy`t issled. dopetrov. czerk. rus. zodchestva v svyazi s czerk. zodchestvom Vizantii)* [Plans of ancient Russian churches: (Experience of research. dopetrov. church of Russian architecture in connection with the church. architecture of Byzantium)]. Petrograd: tip. "Stroitel'", 1914, 303 p. (In Russian)
4. *Pravoslavny`e khramy`. V trekh tomakh. T. 3. Primery` arkhitekturno-stroitel`ny`kh reshenij* [Orthodox churches. In three volumes. Vol. 3. Examples of architectural and construction solutions]. MDS 31-9 2003/AKhTs Arkhram. Moscow: FSUE TSPP Publ., 2005, 237 p. (In Russian)
5. Opolovnikov A. V. *Derevyannoe zodchestvo Yakutii* [Wooden architecture of Yakutia]. Yakutsk: Kn. izd-vo, 1983, 124 p. (In Russian)
6. Grabar I. E. *Istoriya russkogo iskusstva: v 13 t. T. 1: Dopetrovskaya e`pokha* [History of Russian art: in 13 vols. Vol. 1: Pre-Petrine era]. Moscow: Edition I. Knebel, 1909, 512 p. (In Russian)
7. *SP 131.13330.2020. Stroitel`naya klimatologiya SNIp 23-01—99 (s Izmeneniyami № 1)* [Construction climatology SNIp 23-01—99 (with Amendment № 1)]. Appr. by order of the Ministry of Construction, Housing and Communal Services of the Russian Federation dated 24.12.2020 № 859/pr. Moscow: Ministry of Construction of Russia Publ., 2020, 147 p. (In Russian)
8. *SP 14.13330.2018. Stroitelstvo v seismicheskix rajonax. Aktualizirovannaya redakciya SNIp II-7—81 (s Izmeneniyami № 2, 3)* [Set of rules 14.13330.2018. Seismic building design code. Revised edition of SNIp (Construction rules and regulations) II-7—81]. Approved by By order of the Ministry of Construction of Russia dated 24.05.2018 № 309/pr. Moscow: Federal Center for regulation and standardization Publ., 2022, 100 p. (In Russian)
9. Gatinsky Yu. G. et al. *Uroven` seismicheskoy opasnosti v rajonakh strategicheskikh ob`ektov prigranichny`kh territorij Rossii i blizhnego zarubezh`ya* [Seismic hazard level in areas of strategic objects of the border territories of Russia and neighboring countries]. *Al`manakh Prostranstvo i vremya* [Space and Time]. 2013, vol. 3, Iss. 1. (In Russian)
10. *TSN 50-305—2004. Osnovaniya i fundamenty` na merzly`kh gruntakh. Chitinskaya oblast`* [TSN 50-305—2004. Bases and foundations on frozen soils. Chita region]. Yakutsk: Izdatel'stvo Instituta merzlotovedeniya SO RAN, 2005. (In Russian)
11. Solonenkov V. P., Treskov A. A. *Srednebaikal'skoe zemletryasenie 29 avgusta 1959 goda* [Middle Baikal earthquake on August 29, 1959]. Irkutsk: Irkutskoe kn. izd-vo, 1960, 36 p. (In Russian)
12. Demin E. V. *Svod svedenij o zemletryasenyakh Udinska-Verkhneudinska-Ulan-Ude`* [Set of information about earthquakes of Udinsk-Verkhneudinsk-Ulan-Ude]. Ulan-Ude: DialogSibir' Publ., 1996, 125 p. (In Russian)
13. Riznichenko Yu. V. *Seismicheskaya sotryasaemost` territorii SSSR* [Seismic shaking of the territory of the USSR]. Moscow: Science Publ., 1979, 192 p. (In Russian)
14. Kantorovich L. V., Keilis-Borok V. I., Molchan G. I. *Seismicheskij risk i principy` seismicheskogo rajonirovaniya* [Seismic risk and principles of seismic zoning]. *Vychislitel`nye i statisticheskie metody interpretatsii seismicheskikh dannykh* [Computational and statistical methods for interpreting seismic data]. 1974, Iss. 6, pp. 3–20. (In Russian)
15. Solonenkov V. P., Treskov A. A., Florensov N. A. *Gobi-Altajskoe zemletryasenie 4 dekabrya 1957 goda. Seismologicheskij ocherk* [Gobi-Altai earthquake on December 4, 1957. Seismological essay]. Moscow: Gosgeoltekhizdat Publ., 1960, 48 p. (In Russian)

16. Keilis-Borok V. I., Nersesov I. A., Yaglom A. M. *Metody` ocenki e`konomicheskogo e`ffekta sejsmostojkogo stroitel'stva* [Methods of Assessing the Economic Effect of Seismic Construction]. Moscow: AN SSSR Publ., 1962, p. 46. (In Russian)
17. Kuklin A. A., Shipitsyna S. E., Nifantova R. V. *E`konomicheskaya ocenka zhizni cheloveka* [Economic assessment of human life]. Yekaterinburg: Institut ekonomiki UrO RAN Publ., 2012, 43 p. (In Russian)
18. *Sovremennye tendencii v stroitel'stve prikhodskikh khramov* [Current trends in the construction of parish temples]. Available at: <http://www.patriarchia.ru/db/text/1120703.html> (accessed: June 23, 2023). (In Russian)
19. *Pravoslavny`e khramy`. V trekh tomakh. T. 2. Pravoslavny`e khramy` i komplekсы: Posobie po proektirovaniyu i stroitel'stvu* [Orthodox churches. In three volumes. Vol. 2. Orthodox churches and complexes: Manual on design and construction] (to SP 31-103—99). MDS 31-9.2003/AKhTs “Arkhhram”. Moscow: GUP TsPP Publ., 2003, 222 p. (In Russian)
20. *SP 31-103—99. Zdaniya, sooruzheniya i komplekсы` pravoslavny`kh khramov* [SP 31-103—99. Buildings, structures and complexes of Orthodox churches]. Entered 27.12.1999. Moscow: Gosstroy Rossii, AKhTs “Arkhhram”, GUP TsPP, 2000, 33 p. (In Russian)
21. Starodubtsev O. V. *Russkoe czerkovnoe iskusstvo X–XX vekov* [Russian church art of the X–XX centuries]. Moscow: Lepta Kniga, izdatel'stvo Sretenskogo monastyrya, 2007, 728 p. (In Russian)
22. Kanaev I. P. *Arkhitektura sovremennykh pravoslavnykh mal'nykh khramov i chasoven: na primere Moskvy i Podmoskov'ya: diss. ... kand. arkhitektury* [Architecture of modern Orthodox small churches and chapels: on the example of Moscow and the Moscow region: diss. ... Candidate of Architecture]. Moscow, 2002, 157 p. (In Russian)
23. Ilmuratova I. L. *Printsipy formoobrazovaniya inter'era pravoslavnogo khrama: avtoref. diss. ... kand. arkhit.* [Principles of shaping the interior of an Orthodox church: author. diss. ... cand. archit.]. Novosibirsk, 2000, 24 p. (In Russian)
24. Lightar N. V. *Sovremennaya pravoslavnaya tserkovnaya arkhitektura Rossii. Tendentsii stilevogo razvitiya i tipologiya khramov: avtoref. dis. ... kand. iskusstvovedeniya* [Modern Orthodox Church Architecture in Russia. Trends in stylistic development and typology of temples: avtoref. dis. ... cand. art criticism]. Saint Petersburg, 2009, 174 p. (In Russian)
25. Zhalsaraev A. D. *Stanovlenie i razvitie czerkovno-administrativnoj sistemy` Russkoj Pravoslavnoj Czerkvi v Zabajkal'e: seredina XVII — nachalo XX v.* [Formation and development of the church-administrative system of the Russian Orthodox Church in Transbaikalia: mid XVII — beginning of XX centuries. Ulan-Ude, 2006, 236 p. (In Russian)
26. Buseva-Davydova I. L. *Pravoslavnaya Entsiklopediya: V 25 t. Pod obshch. red. Patriarkha Moskovskogo i vseya Rusi Aleksiya II. T. 10: Russkaya Pravoslavnaya Tserkov'* [Orthodox Encyclopedia: In 25 vol. Under the general. ed. Patriarch of Moscow and All Rus' Alexy II. Vol. 10: Russian Orthodox Church]. Moscow: ACHC “Arkhhram”, State Unitary Enterprise TsPP Publ., 2000, 536 p. (In Russian)
27. Asaul A. N. et al. *Teoriya i praktika ispol'zovaniya by'strovozvodimy`kh zdaniy* [Theory and practice of using prefabricated buildings]. St. Petersburg: Humanism, 2004, 472 p. (In Russian)
28. Ioannesyan O. M. *Khramy`-rotondy` v Drevnej Rusi* [Rotunda temples in Ancient Russia]. *Ierusalim v russkoj dukhovnoj kul'ture* [Jerusalem in Russian spiritual culture]. Moscow, 1994, pp. 100–148. (In Russian)
29. Maslennikova D. S.; nauch. ed. A. P. Ivanov. *Monasty`rskie sobory` Zabajkal'ya i Dal'nego Vostoka: monografiya* [Monastir cathedrals of Transbaikalia and the Far East: monograph]. 2-e izd., pererab. i dop. Khabarovsk: Tikhookean. gos. un-t Publ., 2017, 220 p. (In Russian)
30. Semenova V. I. *Derevyannoe kul'tovoe zodchestvo Tyumeni v XVII veke* [Wooden cult architecture of Tyumen in the XVII century]. *Vestnik kul'tury i iskusstv* [Bulletin of Culture and Arts]. 2022, Iss. 4(72), pp. 76–81. (In Russian)
31. Kurilov V. N. *Iz istorii shatrovogo zodchestva v Sibiri XVII v.* [From the history of tent architecture in Siberia of the XVII century]. *Pamyatniki byta i khozyaystvennoe osvoenie Sibiri* [Monuments of life and economic development of Siberia]. Novosibirsk, 1989, pp. 87–90. (In Russian)
32. Mainicheva A. Yu. *Derevyanny`e czerkvi Sibiri XVII veka: formy`, simvoly`, obrazy`. Seriya “Etnografiya Sibiri”* [Wooden churches of Siberia of the 17th century: forms, symbols, images. Series “Ethnography of Siberia”]. Novosibirsk, 1999. (In Russian)
33. Azizov P. A. *Fizicheskoe sostoyanie istoricheskikh pamyatnikov arkhitektury` i mery` po ikh sokhraneniyu v*

- sejsmicheskikh usloviyakh Srednej Azii [Physical condition of historical architectural monuments and measures for their preservation in seismic conditions of Central Asia]. *Seysmostoykoe stroitel'stvo. Bezopasnost' sooruzheniy* [Seismic-resistant construction. Safety of structures]. 2001, Iss. 1, pp. 15–16. (In Russian)
34. Vologina E. G., Sturm M., Radziminovich Ya. B. Traces of high seismic activity in the uppermost sediments of Lake Baikal, Siberia. *Geodynamics & Tectonophysics*, 2021, vol. 12(3), pp. 544–562. DOI: 10.5800/GT-2021-12-3-0538.
35. Ivanova Zh. V. Obespechenie nadezhnosti i bezopasnosti ekspluatszii derevyannykh zdaniy, primenyaemykh dlya stroitel'stva v seismoaktivnykh rajonakh [Ensuring the reliability and safety of the operation of wooden buildings used for construction in seismoactive areas]. *Izvestiya Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya* [Proceedings of Petersburg Transport University]. 2005, Iss. 3(5), pp. 21–26. (In Russian)
36. Ivanova Zh. V. *Povedenie derevyannykh zdaniy pri sejsmicheskikh vozdeystviyakh. Problemy i dostizheniya v oblasti stroitel'nogo inzhiniringa: sbornik materialov nauchno-metodicheskoy konferentsii, posvyashchennoy 150-letiyu kafedry "Zdaniya", Sankt-Peterburg, 25–26 maya 2015 g.* [Behavior of wooden buildings under seismic impacts. Problems and achievements in the field of construction engineering: a collection of materials from a scientific and methodological conference dedicated to the 150th anniversary of the Buildings department, St. Petersburg May 25–26, 2015]. St. Petersburg: FGOU VPO PGUPS Publ., 2015, pp. 162–165. (In Russian)
37. Grechneva N. V. Sovremennye pravoslavnye khramy Altaya: tipologicheskii analiz [Modern Orthodox churches of Altai: typological analysis]. *Kul'turnoe nasledie Sibiri* [Cultural heritage of Siberia]. 2012, Iss. 13, pp. 32–37. (In Russian)
38. Grechneva N. V. “Neoelektika” v sovremennoy khramovoy arkhitekture [“Neo-eclecticism” in modern temple architecture]. *Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of the Altai State University]. 2011, Iss. 2/1, pp. 163–165. (In Russian)
39. Kreidun Yu. A. *Architecturae et constructionis lineamenta ecclesiarum Orthodoxarum modernarum In Gorno-Altaysk* [Architectural and construction features of modern Orthodox churches in Gorno-Altaysk]. *Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of the Altai State University]. 2010, Iss. 2/2(66), pp. 138–144. (In Russian)
40. Akchurina N. S. Ispol'zovanie traditsiy derevyannogo tserkovnogo stroitel'stva v sovremennykh proektakh khramov na Urale [Using the traditions of wooden church construction in modern projects of churches in the Urals]. *Balandinskie chteniya* [Balandinsky Readings]. 2014, pp. 8–14. (In Russian)
41. Mamaeva N. N. Tendentsii sovremennoy kul'tovoy arkhitekтуры (na primere pravoslavnykh khramov Ekaterinburga) [Trends in modern religious architecture (on the example of Orthodox churches in Yekaterinburg)]. *Slavyanskiy nauchnyy sbornik. Ural. Pravoslaviye* [Slavic scientific collection. Ural. Orthodoxy]. (In Russian)
42. Zavarzina N. Yu. Sovremennye stilisticheskie predpochteniya pravoslavnogo zodchestva v Rossii [Modern stylistic preferences of Orthodox architecture in Russia]. *Akademicheskiiy vestnik. UralNIIProekt RAASN* [Academic Bulletin. UralNIIProekt RAASN]. 2008, Iss. 1, pp. 74–81. (In Russian)
43. Romashko V. M. *Sborno-razbornye, bystrovovodimye, zdaniya-moduli. Molodezh' i nauka: sbornik materialov VII Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, posvyashchennoy 50-letiyu pervogo poleta cheloveka v kosmos* [Prefabricated, prefabricated, modular buildings. Youth and science: collection of materials of the VII All-Russian scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists dedicated to the 50th anniversary of the first manned flight into space]. Available at: http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/2311/4880/1/s231_111.pdf (accessed: June 23, 2023). (In Russian)
44. Asaul A. N., Kazakov Y. N., Bykov V. L. et al. *Theoria et praxis utendi aedificiis praefabricatis in condicionibus normalibus et condicionibus subitis In Russia et foris* [Theory and practice of using fast-erecting buildings in normal conditions and emergency situations in Russia and abroad]. Edited by Dr. of Technical Sciences, Prof. Y. N. Kazakov. St. Petersburg: Humanistics, 2004, p. 472. (In Russian)

Received: August 02, 2023

Accepted: August 28, 2023

Author's information:

Elena G. TRETYAKOVA — PhD in Architecture, Associate Professor; elena.tretya@yandex.ru