

ПЛАНИРОВОЧНЫЕ СЕТКИ МОДУЛЬНЫХ ОСЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМОВ

С.В. Борисов

*Московский архитектурный институт (Государственная академия);
ООО Архитектурное бюро «Лиза», Москва, Россия*

Аннотация

В статье рассмотрены особенности формирования объемно-планировочных композиций приходских православных храмов, основанные на применении понятия структурных элементов. Показаны некоторые аспекты формализации проектирования при использовании планировочных сеток модульных осей. Проанализированы геометрические основы построения планов современных храмов с использованием модульных делений. Обосновано, что построение планировочных размеров современных храмов на основании модуля «3М» (300 мм) и производных от него укрупненных модулей не противоречит традиционным древнерусским системам мер длины.

Отмечена традиционность типизации планировочных размеров храмов, состоящих из множественных структурных элементов. Рассмотрено образование планировочных сеток модульных осей на примере ряда приходских храмов Подмосковского региона. Разработаны варианты сеток модульных осей, составляющие единую планировочную основу для структурных элементов современного храма: главного четверика с апсидой; придела с апсидой и притвором; трапезной; галереи; колокольни; крытых крылец. Показаны современные храмы, при формировании архитектурных решений которых автором настоящей работы применены разработанные планировочные основы, базирующиеся на модульных сетках осей.

Ключевые слова: православный храм, проектирование, структурный элемент, модульная планировочная сетка осей, объемно-планировочная композиция, четверик, придел, трапезная

MODULAR AXES PLANNING GRIDS FOR DESIGN OF ORTHODOX TEMPLES

S.V. Borisov

*Moscow Institute of Architecture (State Academy);
Architectural bureau «Liza», Moscow, Russia*

Abstract

The article deals with peculiarities of layout and arrangement design construction of parish churches aimed at application of structural elements notion application. Some aspects of design formalization are shown with use of modular axes planning grids. Geometric basics of modern temple plan design with modular sections are analyzed. Construction of modern temple planning dimensions on the basis of 3M module (300 mm) and enlarged modules derived from it was proved not to contradict traditional ancient Russian systems of length measurement.

The traditional character of multi-structural temple planning dimensions type assignment was noted. Design of modular axes grids was considered on a number of parish churches of the Moscow region. Variants of modular axes grids making up the single planning basis for structural elements of a modern temple were designed: the main four-on with an apsis; a side-chapel with an apsis and a fore church; a frater; a gallery; a bell tower; roofed porches. Modern

temples were shown design of architectural solutions of which involved application by the author of the present work of design planning supports based on modular grids of axes.

Keywords: an orthodox church, design, a structural element, a modular planning grid of axes, a layout and arrangement design, a four-on, a side chapel, a frater

Введение (Геометрические параметры структурных элементов)

Уточняя объемно-планировочные характеристики составляющих храм элементов: средней части, приделов, притворов, трапезных, иных по функциональному наполнению частей, рассмотрим упорядочение их построения, не препятствующее созданию многообразных вариантов объемно-планировочных композиций. Конкретизируем понятие о первичном и укрупненном структурных элементах храма.

Так, первичный структурный элемент храма является неделимой частью объема, ограниченной единой конструкцией свода и вертикальными плоскостями, проходящими через его опорные элементы. Первичными структурными элементами являются: бесстолпные главный и придельные храмы с апсидами, а также отдельные ячейки в составе крестово-купольной конструкции сводов, трапезной и притвора в пределах единой конструкции свода.

Укрупненным структурным элементом храма назовем группу первичных ячеек, объединенных общим функциональным назначением и выражающихся в едином объеме. Укрупненному структурному элементу соответствуют: крестово-купольный храм, трапезная, включившая в свой объем приделы и притворы, галерея, состоящая из повторяющихся ячеек сводов. Также, укрупненным элементом является колокольня (звонница). В ней первичные структурные элементы нескольких ярусов, различающихся по геометрическим параметрам плана, группируются в соответствии с вертикальной направляющей.

Вариантность храмов, создаваемых на основе структурных элементов, обосновывается конечным числом композиций планов и множественностью объемных и архитектурно-художественных решений, характерных для приходских церквей Подмосковского региона [1]. Иными словами, из планировочных (горизонтальных) и вертикальных основных геометрических параметров структурного элемента храма, первые являются позицией, стремящейся типизировать архитектурные решения, вторые – разнообразить их, что подтверждает – именно единая планировочная система способна стать основой проектирования храмов из структурных элементов.

Модульная основа проектирования православных храмов

На построение, определяемое единым модулем, как основу архитектуры храма, указывается в Ветхом Завете: «и в руке мужа трость измерения в шесть локтей, считая каждый локоть в локоть с ладонью» (Иез. 40:5). Вместе с тем, для большинства частей храма приводятся только планировочные параметры, без соотношений с вертикальными размерами: «И боковые комнаты ... всего в длину пятьдесят локтей, а в ширину двадцать пять локтей»; «Притворы были кругом длиною в двадцать пять локтей, а шириною в пять локтей» (Иез. 40:28–29). Также: «И отмерил в нем двадцать локтей в длину и двадцать локтей в ширину храма, и сказал мне: «это Святое Святых»» (Иез. 41:4). Основой описания храма, явившегося в видении пророку Иезекиилю и дающего, очевидно, исчерпывающую для современников информацию об особенностях его архитектуры, являются точные пропорции плана. Данные о высотах приводятся только для некоторых главных частей, например жертвенника «в три локтя вышины и в два локтя длины» (Иез. 41:22), из чего следует, что наибольшее значение придается планировочным параметрам храма, исчисляемым, причем, в определенных модульных величинах.

Взаимосвязью между горизонтальными и вертикальным размерами зданий, иначе называемой пропорциональностью, также является, по мнению Г.Д.Гримма [2], соотношение между архитектурным целым и его частями. В работе «Эстетика пропорции в природе и в искусстве» численным соотношениям отводится главенствующая роль при создании архитектурного сооружения: «И гордый геометр, создавший план Великой Пирамиды, и зодчие, и философы века Перикла ... и Альберти, и Леонардо да Винчи ... думали, что как в живой природе, так и в искусстве ... беспрестанно проявляется закон Числа» [3, с.3]. Пропорциональность в архитектуре – основа различных концепций, одна из которых сформулирована в исследовании М.Г. Гика [3] утверждением Ф.М. Лунда о существовании и непрерывной передаче знаний математического эзотеризма Платона, в соответствии с которыми вычислены геометрически точные построения выдающихся средневековых построек [3].

Иных взглядов, относящихся к христианскому учению о тварности, сотворенности мира: «Яко узрю небеса, дела перст Твоих, луну и звезды, яже Ты основал еси» (Пс. 8:2), придерживается летописец Киево-Печерского монастыря, говоря о строительстве Великой Успенской Печерской церкви (1073–1077 годы). Он утверждает о даровании свыше зодчим, безусловно обладавшим необходимой суммой профессиональных знаний, пропорций (меры) и расположения храма, значение которого для древнерусской архитектуры определяется в работе «Развитие храмостроительства на Руси с IX по XX век» [4], как выдающееся. «Пришли из Царьграда четыре мастера церковных ... и спросили они: Где хотите ставить церковь?» Те же (преподобные Антоний и Феодосий, основатели Киево-Печерского монастыря) им ответили «Там, где Господь место обозначит». Греки же клятвенно говорили: «...Спрашивали мы Царицу (Богородицу) о величине церкви, и Она сказала мне: «Я меру послала – пояс Сына Моего – по Его Повелению» [4, с.181]. Иными словами, не попытки вычислить точные соотношения всех элементов храма, опирающиеся на те или иные области знаний, а дарование их (откровение), как и в Ветхозаветной «Книге пророка Иезекииля» (Иез. 40–42), являются основой поиска пропорциональности, или взаимосвязи между вертикальными и горизонтальными размерами.

Учитывая подобную точку зрения, находящуюся в русле христианского мировоззрения, определим понятие о геометрических параметрах структурного элемента храма, не определяющее жестких соотношений между горизонтальными и вертикальными габаритами. Так, в структурном элементе устанавливаются планировочные размеры в соответствии с различными вариантами сеток модульных осей, а для соотношений между горизонтальными и вертикальными размерами принимается множественность решений. Разнообразие вертикальных параметров структурного элемента определяется уровнем расположения (пятой) свода и характером самого свода, предполагая вариантность сводчатых перекрытий, завершений и архитектурно-художественных решений, соответствующих «канонической традиции» [5].

В исследованиях К.Н. Афанасьева, Е.Ф. Желоховцевой, А.А. Пилецкого приводятся построения планов, фасадов и разрезов храмов на основании различных модульных размеров, относящихся к единой системе древнерусских мер длины. Так, анализ Великой Успенской церкви Печерского монастыря, Киев, 1073 -1078 годы, проведен К.Н. Афанасьевым [6] с применением полусаженя или «золотого пояса»; в работе А.А. Пилецкого [7] показаны соотношения в сажнях элементов плана церкви Святой Параскевы Пятницы, Новгород, 1207 год. Основными единицами связанной с размерами человека древнерусской системы мер являлись: простая сажень, маховая сажень, косая сажень, великая косая сажень, полусажень, локоть, нога, пядь (Рис. 1). Древнерусские меры, начиная с XVIII века, исчислялись в английских футах (ступнях), равных 12 дюймам или 304,8 мм, причем, для большинства мер длины с большой степенью точности определилось соответствие целым числам футов.

В настоящее время практика применения мер длины, соотнесенных с размерами человека, как единой системы, утрачена. Одним из современных вариантов взаимосвязи

размеров при проектировании является «Модульная координация размеров в строительстве» (МКРС) и «Единая модульная система в строительстве» (ЕМС). В этих системах приняты определения модуля, как единицы измерения, применяемой для координации размеров зданий, и производного (укрупненного) модуля, кратного основному модулю или составляющего его часть. Для координации («взаимного согласования размеров зданий») в нормативных документах принят основной модуль, равный 100 мм, обозначаемый в них литерой «М». В качестве укрупненных модулей в «Модульной координации размеров в строительстве» приняты: «60М» (6000 мм), «30М» (3000 мм), «15М» (1500 мм), «12М» (1200 мм), «6М» (600 мм), «3М» (300 мм). Отметим, что все укрупненные модули кратны «3М» ($3 \times \text{М} = 300 \text{ мм}$): «6М» = «3М» × 2, «12М» = «3М» × 4, «15М» = «3М» × 5, «30М» = «3М» × 10, «60М» = «3М» × 20 (Рис. 1).

Таким образом, размер 300 мм, в настоящей работе называемый модуль «3М» (300 мм), является основой для типоразмеров, принятых в современной модульной координации.

При сравнении модуля «3М» (300 мм) с древнерусскими мерами длины, следует отметить, что он наиболее близок к ноге, равной 270 мм, и футу (ступне), равному 304,8 мм. Таким образом, модуль «3М» (300 мм) является промежуточным между ногой (270 мм) и футом (ступней, 304,8 мм), также применявшемся при исчислении древнерусских мер, начиная с XVIII века.

ЕДИНИЦЫ ДРЕВНЕРУССКОЙ СИСТЕМЫ МЕР ДЛИНЫ • XI - XVIII В	ПЕРЕВОД ДРЕВНЕРУССКОЙ СИСТЕМЫ МЕР ДЛИНЫ В АНГЛИЙСКУЮ • НАЧАЛО XVIII В. 1 ФУТ (СТУПНЯ) = 12 ДЮЙМОВ = 30,48 СМ	ПЕРЕВОД МЕР ДЛИНЫ В СОВРЕМЕННУЮ МЕТРИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ	СООТВЕТСТВИЕ ЕДИНИЦ ДРЕВНЕРУССКОЙ СИСТЕМЫ МЕР СОВРЕМЕННЫМ МОДУЛЬНЫМ РАЗМЕРАМ, КРАТНЫМ 300 ММ
ПРОСТАЯ САЖЕНЬ	5 ФУТОВ 1 ФУТ (СТУПНЯ) = 12 ДЮЙМОВ = 30,48 СМ	1 520 • 1 530 ММ	3М (300 ММ) X 5 = 1 500 ММ
МАХОВАЯ САЖЕНЬ • РАЗМАХ РУК ЧЕЛОВЕКА	6 ФУТОВ	1 760 • 1 800 ММ	3М (300 ММ) X 6 = 1 800 ММ
КОСАЯ САЖЕНЬ • РАССТОЯНИЕ ОТ СТОПЫ ЛЕВОЙ НОГИ ДО ВЫГЯНУТОЙ ВВЕРХ ПРАВОЙ РУКИ	7 ФУТОВ	2 133 • 2 160 ММ	3М (300 ММ) X 7 = 2 100 ММ
ВЕЛИКАЯ КОСАЯ САЖЕНЬ	8 ФУТОВ	2 480 ММ	3М (300 ММ) X 8 = 2 400 ММ
ПОЛУСАЖЕНЬ ("ЗОЛОТОЙ ПОЯС")	4 ФУТА	1 232 ММ	3М (300 ММ) X 4 = 1 200 ММ
ЛОКОТЬ - (1/4 САЖЕНИ) • РАССТОЯНИЕ ОТ ЛОКТА ДО УКАЗАТЕЛЬНОГО ПАЛЬЦА	1 ФУТ 3 ДЮЙМА • 1 ФУТ 9 ДЮЙМОВ	380 • 540 ММ	3М (300 ММ) X 1,5 = 450 ММ • 3М (300 ММ) X 2 = 600 ММ
МАЛАЯ ПЯДЬ, ВЕЛИКАЯ ПЯДЬ, ПЯДЬ С КУВЫРКОМ • РАЗЛИЧНЫЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ПАЛЬЦАМИ РУКИ	8 ДЮЙМОВ • 11 ДЮЙМОВ	190 • 270 ММ	3М (300 ММ)
НОГА • ДЛИНА СТОПЫ	11 ДЮЙМОВ	270 ММ	3М (300 ММ)

Рис. 1. Сопоставление древнерусских единиц мер длины с современными проектными и строительными типоразмерами, кратными модулю «3М» (300 мм)

Использование модуля «3М» (300 мм) приближает к современной практике проектирования систему древнерусских мер, величины которых в настоящем исследовании приводятся на основании работы А.А. Пилецкого [7] и современной учебно-методической литературы. Так, простая сажень (1520-1530 мм) соответствует модульному размеру «3М»×5 (1500 мм); маховая сажень (1760-1800 мм), размах рук человека, равна модульному размеру «3М»×6 (1800 мм). Косая сажень (2133-2160 мм), расстояние от стопы левой ноги до вытянутых вверх пальцев правой руки, близка модульному размеру «3М»×7 (2100 мм). Великая косая сажень (2480 мм) соответствует модульному размеру «3М»×8 (2400 мм), полусажень (1232 мм) – «3М»×4 (1200 мм). Для «локтя» (380-540 мм) определяется диапазон размеров «3М»×1,5-3М×2 (450-600 мм). Наименьшая величина древнерусской системы мер – пядь (190-270 мм), соответствующая различным вариантам расстояний между пальцами руки, близка к размеру, получаемому двукратным увеличением основного модуля «М» (100 мм) «Единой модульной системы в строительстве» – «М»×2 (200 мм).

Отметим, что древнерусские единицы мер длины с большой точностью (97-100%) соответствуют современным проектным и строительным типоразмерам, кратным модулю «3М» (300 мм). Таким образом, проектирование современных храмов, в том числе построение их планировочных размеров, на основании модуля «3М» (300 мм) и производных от него укрупненных модулей, не противоречит традиционным древнерусским системам пропорций и восстанавливает применение утраченной системы мер, соотношенных с размерами человека (Рис. 1).

Уточняя характеристики планировочной основы структурных элементов, рассмотрим, традиционна ли повторяемость их размеров в церквях Подмосковского региона, или они характеризуются многообразием, не поддающимся какой либо типизации. Для ответа на поставленный вопрос в настоящей работе сформирована матрица, позволяющая определить совпадения габаритов церквей и их отдельных частей (Рис. 2). В основании матрицы расположены планы церквей, скомпонованные в группы в соответствии с числом их структурных элементов, в пределах каждой из групп церкви размещены исходя из времени постройки, что упорядочивает иллюстративный материал, не составляя, вместе с тем, основную цель исследования. Все планы, приведенные к единому масштабу и снабженные размерной линейкой, представлены на основе данных, опубликованных в иллюстрированных каталогах памятников архитектуры Московской области.

Поиск повторяющихся планировочных размеров произведем сопоставлением основных структурных элементов. Так, сравниваются основные четверики церквей, определяется равенство приделов по двум или одному габариту. Учитывая значительное различие в общих размерах храмов и их структурных элементов, сопоставляются основные четверики и приделы по двум или одному габариту. Также, выявляется равенство размеров трапезных (притворов) по одному или двум габаритам. В число рассматриваемых входят четырехстолпные церкви, что ставит задачу поиска совпадений центрального подкупольного квадрата и четверика бесстолпной церкви. Одновременно определяется соответствие между шириной (пролетом) бокового нефа четырехстолпной церкви и шириной бесстолпного придела (бокового притвора) (Рис. 2).

Рассмотрев повторяемость планировочных размеров, отметим, что совпадения по исследуемым параметрам существуют в 162 случаях из 264 возможных, что составляет в процентном соотношении 61,4%. (Рис. 2) Проведенный анализ показал отсутствие зависимости между числом планировочных ячеек, способами их компоновки и общими размерами церквей. Подобные выводы подтверждаются и для церквей, близких по композиционному решению, представляющему устойчивую связку главного храма и двух теплых приделов с трапезными. Таким образом, при проектировании храмов из структурных элементов, вместимость (число прихожан) не является параметром, определяющим характер объемно-планировочных композиций.

Анализ планировочных габаритов структурных элементов определил, что наиболее значительная в процентном отношении повторяемость существует при сопоставлении главных четвериков, как между собой, так и с приделами и подкупольными квадратами четырехстолпных церквей. В размерах приделов, трапезных и притворов не выявлено частое совпадение размеров. В целом, следует отметить, что повторяемость габаритов в рассмотренных церквях позволяет считать типизацию планировочных размеров, основополагающую при создании системы структурных элементов, традиционной для рассматриваемого региона.

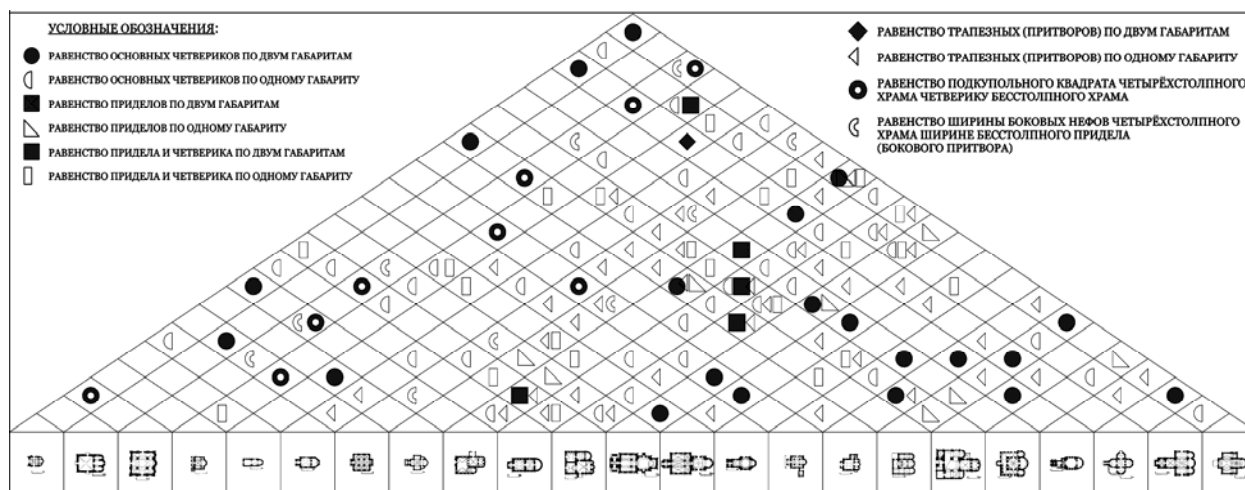


Рис. 2. Повторяемость габаритов структурных элементов в церквях Подмоскovieго региона

Построение системы структурных элементов на основе планировочной сетки модульных осей

Рассмотрим образование гибкой системы структурных элементов на основе планировочной сетки модульных осей, позволяющих проектировать множественные варианты храмов [8]. При этом определим взаимосвязи планировочных размеров отдельных элементов храмов на основе единого модуля. Применение модуля и производных от него величин, определяющих построение внутренних и наружных граней несущих элементов, отмечено К.Н. Афанасьевым [6] и А.А. Пилецким [7] в древнерусских храмах. Для обоснования уместности аналогичного построения в церквях Подмоскovieго региона, составляющих «каноническую традицию» [5], проанализируем ряд построек, состоящих из наибольшего числа структурных элементов, в планах которых отображается сложная взаимоувязанная система различных сводчатых перекрытий (Рис. 3(а-с)), (Рис. 4(а,б)). Учитывая удобство осевой привязки несущих конструкций в современных храмах, составляемых из структурных элементов, рассмотрим для исследуемых церквей Подмоскovieго региона построение единой сетки осей в соответствии с модулями, определяющимися как центральными осями стен, так и их внутренними гранями.

Церковь Рождества Христова (Рис. 3(а), Осташково, Московская область, Мытищинский район, 1699 год). Состоит из структурных элементов: бесстолпных главного храма с одной апсидой, приделов с апсидами и трапезной. Главный четверик, при построении модульных осей в соответствии с внутренними гранями стен, в плане делится на 16 ячеек, по 4 членения с каждой стороны, являющихся основным модулем для остальных структурных элементов. Приделы объединяют в плане по 9 модульных ячеек, образованных делением сторон на 3 части. Апсида по ширине повторяет деление главного храма. Западная часть трапезной, не входившая в состав первоначального здания, по короткой стороне делится на три части, по длинной стороне на 9 частей, образуя 27 модульных ячеек. Основной модуль планировочного решения церкви

приближается к 1800 мм, что соответствует типоразмеру «3М»×6. При построении, опирающемся на расположение модульных осей по центрам стен, западная часть трапезной делится по длинной стороне на 8 частей, образуя 24 ячейки, основной модуль, близкий к 2100 мм, соответствует типоразмеру «3М»×7.

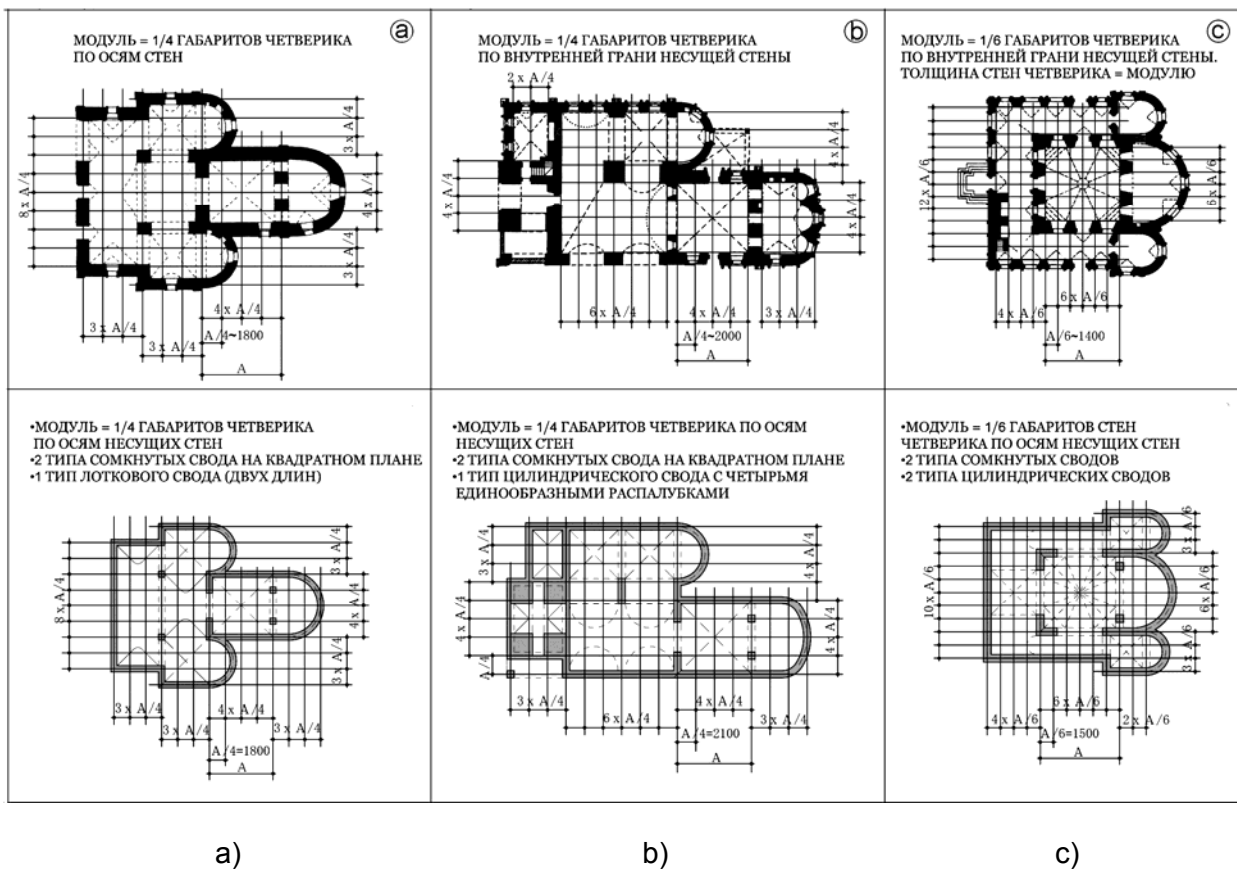


Рис. 3(а-с). Построение планировочной сетки модульных осей для церквей Подмосквовного региона

Церковь Живоначальной Троицы (Рис. 3(б), Дединово, Московская область, Луховицкий район, 1696-1700 годы). Состоит из первичных структурных элементов: бесстолпных главного храма с одной трехчастной апсидой, придела с апсидой; укрупненных структурных элементов трапезной с придельным притвором и колокольни с одноэтажной пристройкой. Главный четверик, при построении модульных осей в соответствии с внутренними гранями стен, в плане делится на 16 ячеек, по 4 членения с каждой стороны, являющихся основным модулем для остальных структурных элементов. Апсида по ширине повторяет деление главного храма, а по наибольшей длине делится на 3 модульные ячейки. Придел по ширине делится на 3 части, по длине, вместе с притвором – на 6, образуя 18 модульных ячеек. Центральная часть трапежной по ширине, как и главный храм, делится на 4 части, по длине – на 6, образуя 24 модульные ячейки. Ширина колокольни, по наружным граням стен, состоит из 3 модульных ячеек. Толщина стен в данной церкви меньше модуля, что вызывает перебивки в сетке осей. Основным модуль планировочного построения церкви приближается к 2000 мм, что соответствует типоразмеру «3М»×7.

Церковь Успения Пресвятой Богородицы (Рис. 3(с), Таболово (город Видное), Московская область, 1705-1716 годы). Состоит из первичных структурных элементов: бесстолпных главного храма с одной апсидой, двух приделов с апсидами; укрупненного структурного элемента галереи, окружающей главный храм по трем сторонам. Главный четверик, при построении модульных осей в соответствии с внутренними гранями стен, в плане делится на 36 ячеек, по 6 членений с каждой стороны, являющихся основным

модулем галереи. Апсида по ширине повторяет членение главного храма. Галерея по северной (южной) стороне делится на 9 частей, по западной стороне на 12, образуя 52 модульные ячейки. Приделы не включаются в данные модульные размеры. Толщина стен в церкви равна модулю, что позволяет выполнить единую сетку осей. Основной модуль планировочного построения церкви соответствует 1400 мм, что близко к типоразмеру «3М»×5.

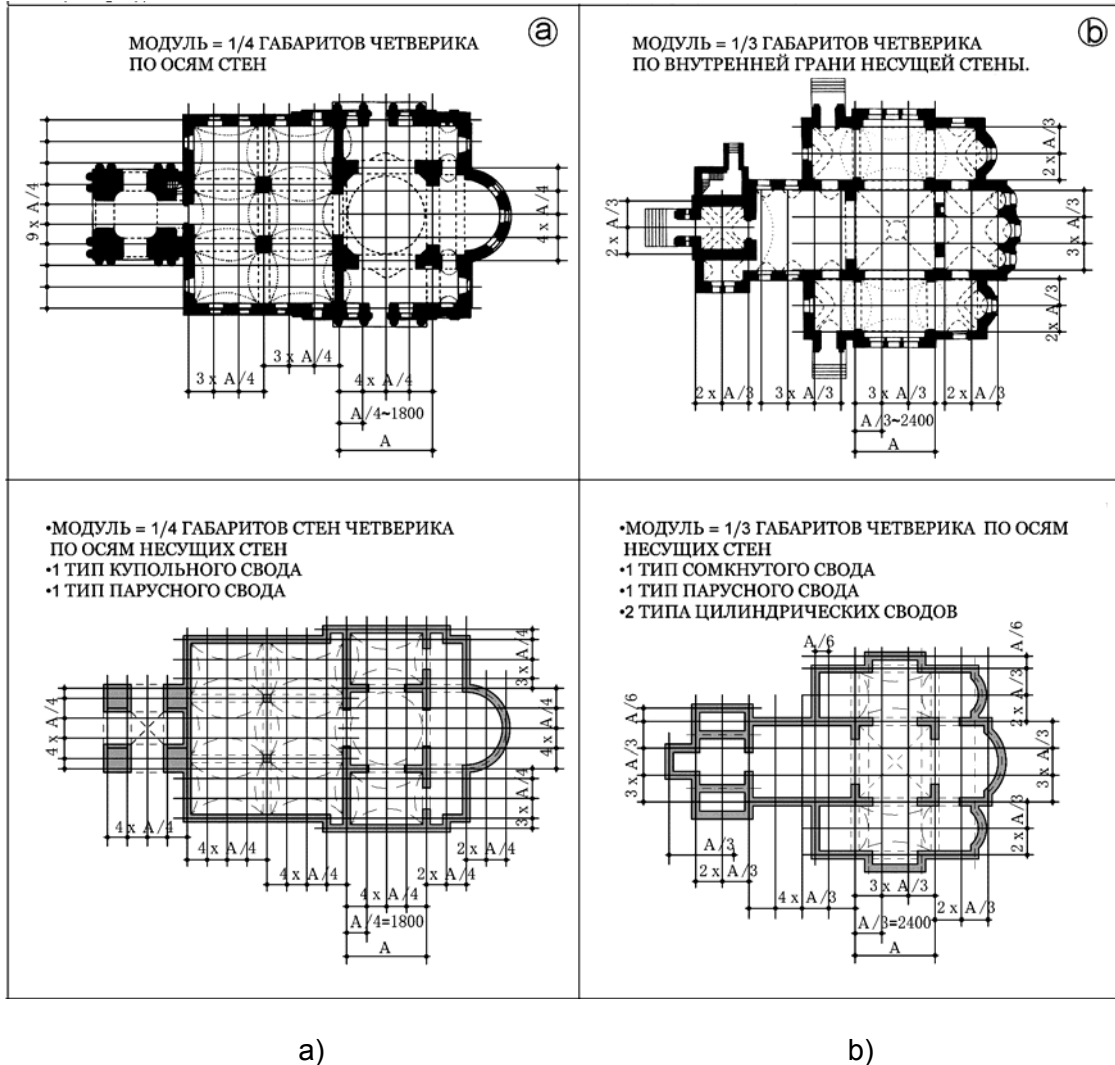


Рис. 4(а,б). Построение планировочной сетки модульных осей для церквей Подмосковского региона

Церковь Рождества Пресвятой Богородицы (Рис. 4(а) Махра, Московская область, Сергиево-Посадский район, 1814-1826 годы). Состоит из укрупненных структурных элементов: главного храма, перекрытого купольной ротондой, объединенного с боковыми притворами и трехчастной апсидой, трапезной с включенными в ее объем двумя приделами, колокольни. Центральный подкупольный квадрат главного храма, при построении модульных осей в соответствии с внутренними гранями стен, в плане делится на 16 ячеек, по 4 членения с каждой стороны, являющихся основным модулем для остальных структурных элементов.

Центральная часть апсиды по ширине повторяет членение главного храма. Трапезная по длине и ширине делится на 9 частей, образуя 81 модульную ячейку. Ширина колокольни, по наружным граням стен, состоит из 5 модульных ячеек. Приделы не включаются в данные модульные размеры. Основной модуль планировочного построения церкви приближается к 1800 мм, что соответствует типоразмеру «3М»×6. При построении,

исходящем из расположения осей по центрам стен, основной модуль составляет 2100 мм – типоразмер «3М»×7.

Церковь Живоначальной Троицы (Рис. 4(b) Аверкиево, Московская область, Павлово-Посадский район, 1911-1913 годы). Состоит из первичных структурных элементов: бесстолпного главного храма с одной трехчастной апсидой, трапезной, укрупненных структурных элементов: двух приделов с апсидами и притворами, колокольни с пристройками. Главный четверик, при построении модульных осей в соответствии с внутренними гранями стен, в плане делится на 9 ячеек, по 3 членения с каждой стороны, являющихся основным модулем для остальных структурных элементов. Апсида по ширине повторяет деление главного храма, а по наибольшей длине делится на 2 модульные ячейки.

Придел по ширине делится на 2 части, по длине, вместе с притвором – на 4, образуя 8 модульных ячеек. Трапезная по ширине и длине, как и главный храм, делится на 3 части, образуя 9 модульных ячеек. Колокольня в плане по двум габаритам состоит из 2 модульных ячеек. Толщина стен в данной церкви меньше модуля, что вызывает перебивки в сетке осей. Основной модуль планировочного построения церкви приближается к 2400 мм, что соответствует типоразмеру «3М»×8. При построении, исходящем из расположения осей по центрам стен, основной модуль составляет 2700 мм – типоразмер «3М»×9.

Отметим, что для рассмотренных церквей, относящихся к различным временам постройки и состоящих из наибольшего числа структурных элементов, объединенных в многообразные конструктивные схемы сводчатых перекрытий, характерно построение плана на основе единых модульных сеток осей. Опорные конструкции (стены и столбы) с большой степенью точности вписываются в единую модульную сетку с размерами, равными по двум измерениям. Модульные ячейки определяются делением основного четверика на целое число частей, варианты членений на три, четыре и шесть частей по размерам приближаются к современным проектным и строительным типоразмерам, кратным модулю, равному «3М» (300 мм). Вместе с тем, в ряде церквей толщина внутренних стен достаточно велика, чтобы игнорировать ее при построении единообразных ячеек, но значительно меньше полученных модулей, что вызывает перебивки в планировочной сетке осей.

Планировочные основы для построения структурных элементов

Анализ модульного членения церквей Подмосковного региона дополним построением планов с использованием модулей, кратных «3М» (300 мм), и толщин стен, определяющихся современными теплотехническими нормативами (Рис. 5), (Рис. 6), (Рис. 7). Искажения, возникающие при построении за счет уменьшения толщин стен при переходе на современные нормативы, компенсируются незначительным сокращением наружных габаритов храма или добавлением модульных ячеек для наибольшего совпадения с оригиналом. С целью отображения мелких членений, выявляющих пластику фасадов, вводится дробный модульный размер, в каждом из построений сокращается, по сравнению с историческим аналогом, число типов сводчатых перекрытий. Подобные построения планов церквей подтверждают уместность применения единой сетки осей с размерами, кратными модулю «3М» (300 мм), при проектировании современных храмов.

На основе проведенного нами исследования разработаем варианты планировочных основ для образования гибкой системы структурных элементов, позволяющих проектирование многообразных объемно-планировочных композиций храмов [9]. Наименьшие габариты модульной ячейки определяются на основании размеров, установленных в нормативных документах для апсид, проходов по наружным лестницам и галереям, а также боковых нефов крестово-купольного храма. Исходя из этого, с учетом осевой привязки стен, минимальным в настоящей работе примем модульный размер «3М»×10 (3000 мм). При совпадении модульной ячейки и придела, ее габариты

определяются наименьшим составом иконостаса, и составляют «3М»×15 (4500 мм). Для дополнительных элементов, выявляющих пластику фасадов, введены дробные модульные размеры. Рассмотрим три основных варианта построения сетки модульных осей, отличающиеся делением главного четверика на две, три и четыре части.

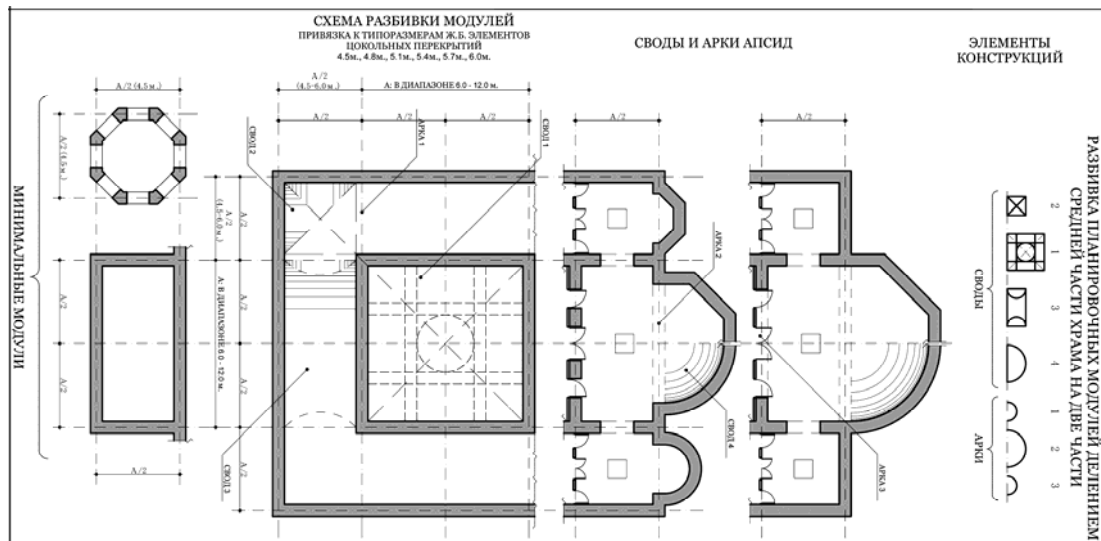


Рис. 5. Построение планировочной сетки модульных осей делением главного четверика на две части

В сетке осей, образующейся делением главного храма на две части, придел равен по габаритам модульной ячейке, что определяет ее минимальный размер «3М»×15 (4500 мм) (Рис. 5). При построении храма с двумя приделами (тремя престоломи), главный четверик является бесстолпным, применяется 4 типоразмера сводов и 3 – арок. При делении главного храма на три части модульная ячейка равна галерее. Допускается ее удвоение по ширине, составляющее $\frac{2}{3}$ габаритов главного храма (Рис. 6).

Минимальным размером модульной ячейки является «3М»×10 (3000 мм). В разработанном построении храма с одним престолом – главный четверик является бесстолпным, применяется 3 типоразмера сводов и 2 – арок; при добавлении придела (приделов) число типоразмеров сводов увеличивается до 3.

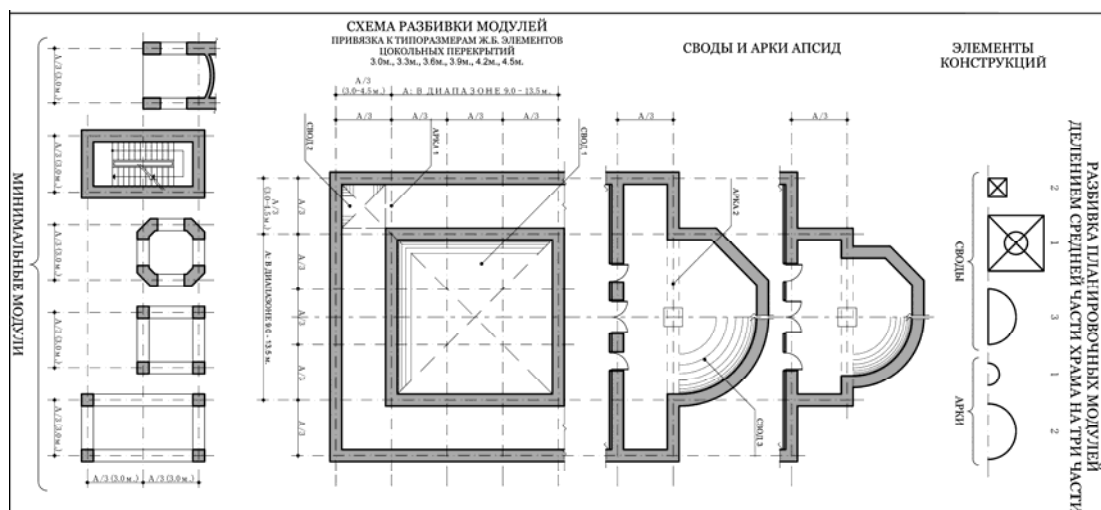


Рис. 6. Построение планировочной сетки модульных осей делением главного четверика на три части

Деление главного храма на четыре части определяет равенство между модульной ячейкой и галереей или боковым нефом крестово-купольного храма (Рис. 7).

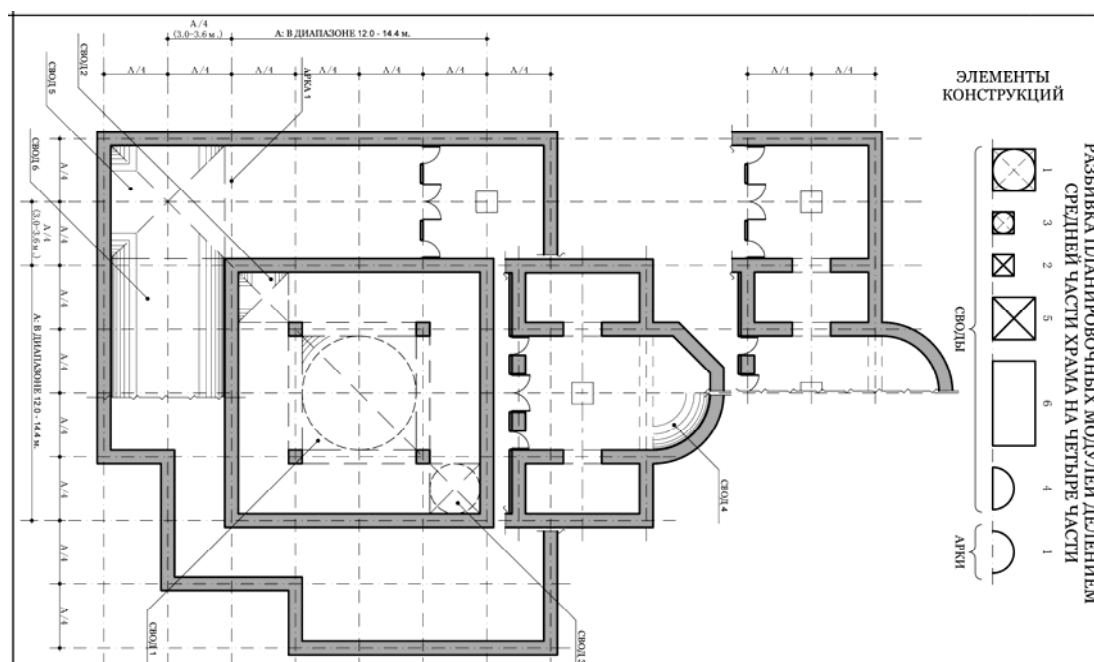


Рис. 7. Построение планировочной сетки модульных осей делением главного четверика на четыре части

Минимальным размером модульной ячейки является «3М»×10 (3000 мм). При построении храма с двумя приделами (тремя престоломи), главный четверик – бесстолпный или крестово-купольный с четырьмя или шестью столбами. Применяется 6 типоразмеров сводов и 1 – арка. Деление главного храма на пять и более частей нецелесообразно из-за значительных габаритов, образуемых пятью и более модульными ячейками, равными, при их соответствии наименьшему первичному структурному элементу, «3М»×10 (3000 мм). При уменьшении ячеек делением «3М»×10 (3000 мм) на две и более частей теряется соответствие наименьшему первичному структурному элементу, образуются сетки модульных осей, производные от основных.

Разработанные варианты сеток модульных осей составляют единую планировочную основу для структурных элементов храма (соответствующих им сводов): главного четверика с апсидой (апсидами), бесстолпного или крестово-купольного; придела с апсидой и притвором; трапезной; галереи; колокольни; крытых крылец. Перечисленные структурные элементы являются как первичными, так и укрупненными, состоящими из нескольких планировочных ячеек с соответствующими сводами.

Выводы

Рассмотрим некоторые современные храмы, при формировании архитектурных решений которых автором настоящей работы применены разработанные планировочные основы, базирующиеся на модульных сетках осей. Так, планировочное решение храма Святого Благоверного князя Александра Невского, вблизи поселка Княжье Озеро, Московская область, Истринский район, (проект автора) [10, 11], основано на единой сетке модульных осей, в которой применены квадратные ячейки со сторонами, равными «3М»×3 (900 мм), определяющие построение структурных элементов: главного четырехстолпного храма, приделов и притвора (Рис. 8). Иное решение разработано для храма Святого Праведного Иоанна Кронштадтского, поселок Белые Столбы, Московская область, Домодедовский район, 2010–2011 годы (проект автора) [12] (Рис. 9(a)). В нем использована сетка осей, сочетающая два чередующихся модуля, которые выявляют компоновку средней части с

четырьмя притворами, крытую галерею-паперть и звонницу. Построение планировочного решения храма Святого Великомученика Георгия Победоносца, поселок Ступки, Украина, Донецкая область, Артемовский район, 2011 год (проект автора) основано на модульной ячейке, образованной делением главного четверика на две части (Рис. 9(b)). Отметим, что для храмов, состоящих из различного числа структурных элементов: пяти (храм Александра Невского), трех (храм Иоанна Кронштадтского) и двух (храм Георгия Победоносца) предложены планировочные сетки осей на основе деления главного четверика на целое число частей, дополняющие его частными вариантами определения модулей. Таким образом, при проектировании ряда современных храмов обоснована целесообразность применения разработанных в настоящей работе планировочных основ структурных элементов, базирующихся на модульных сетках осей.

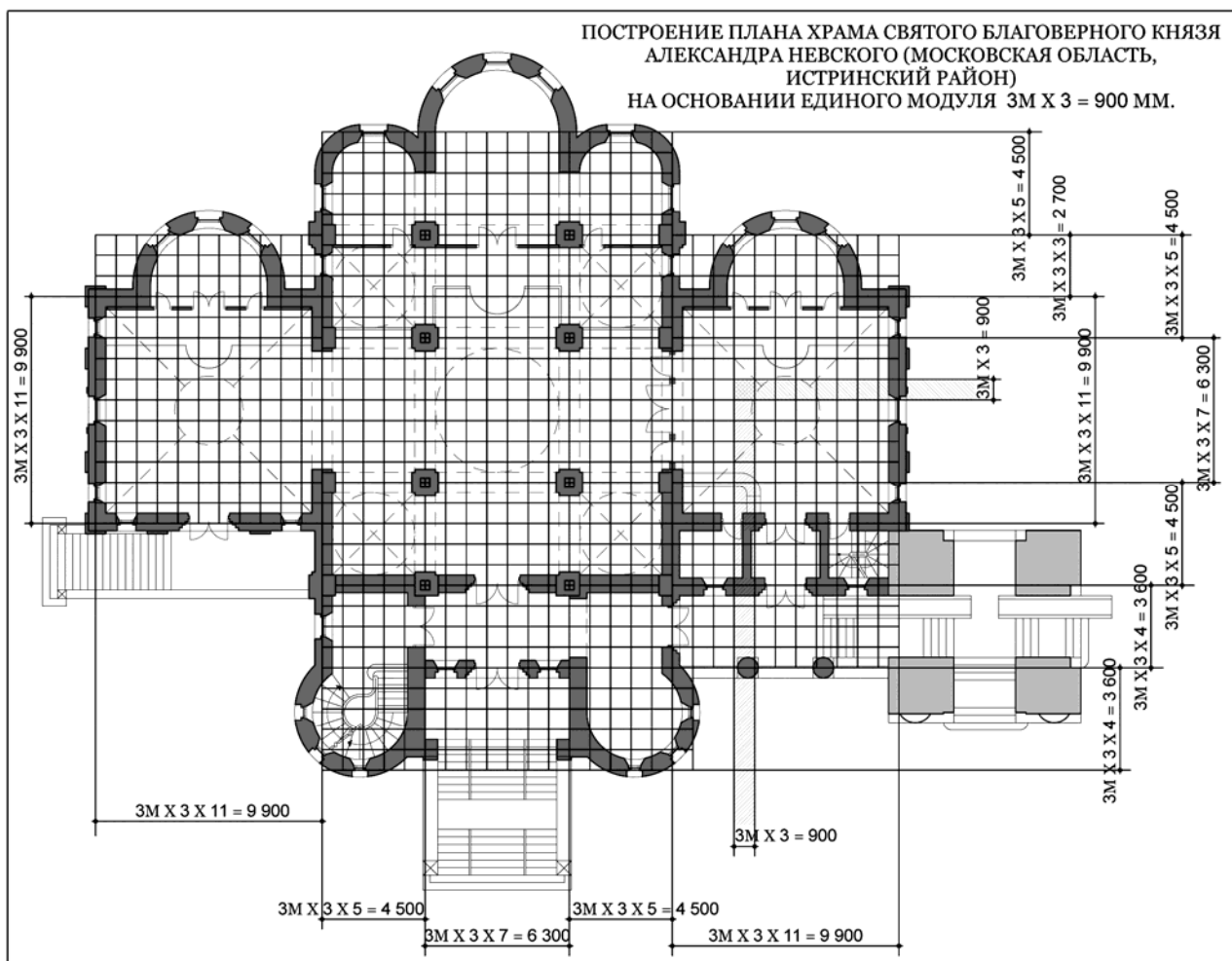


Рис. 8. Построение плана храма Святого Благоверного князя Александра Невского, вблизи поселка Княжье Озеро, Московская область, Истринский район, (проект автора) на основании единого модуля «3М»×3 (900 мм)

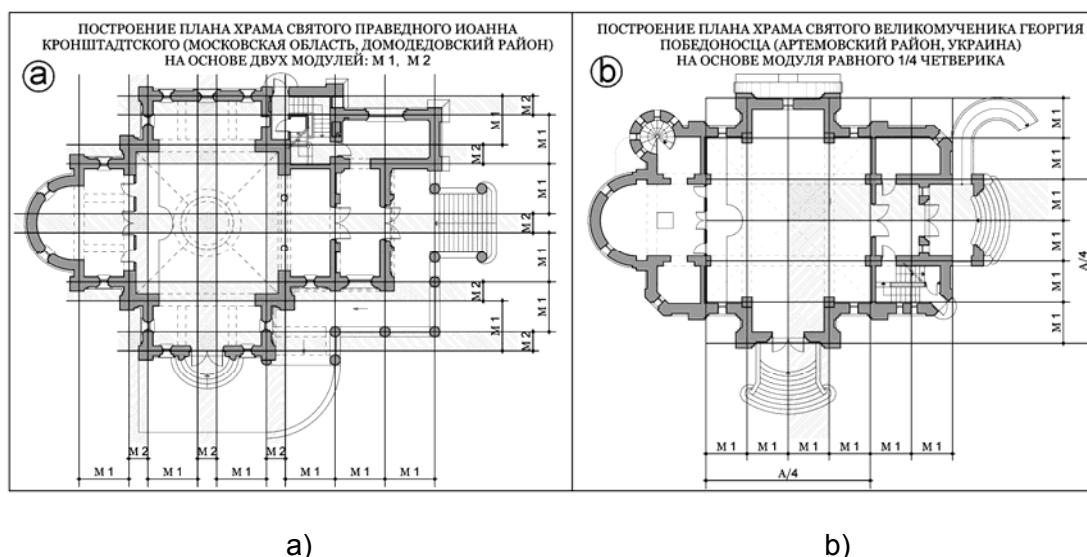


Рис. 9(а,б). Построение на основе сеток модульных осей планов храмов (проекты автора): а) храм Святого Праведного Иоанна Кронштадтского, поселок Белые Столбы, Московская область, Домодедовский район; б) храм Святого Великомученика Георгия Победоносца, поселок Ступки, Украина, Донецкая область, Артемовский район

Conclusions

Let's consider some modern temples, design of architectural solutions involved application by the author of the developed planning supports based on modular axes grids. Thus, a design solution of the Alexander Nevsky temple, near Knyazhye Ozero settlement, Moscow region, Istra area (the author's project) [10, 11], is based on a single grid of modular axes, in which square cells with sides equal to $3M \times 3$ (900 mm) were used determining the construction of structural elements: the main four-pillar temple, side-chapels and a forechapel. Another solution was developed for the temple of Saint Holy John of Kronshtadt, Belye Stolby settlement, Moscow region, Domodedovo area, 2010-2011 (the author's project) [12]. A grid of axes combining four interbedded modules used in it allows identification of the arrangement of a middle part with four forechurches, a roofed gallery-church porch and a bell-tower. Development of a design solution of the Saint George the Victory-Bearer temple, Stupki settlement, Ukraine, Donetsk region, Artemovo area, 2011 (the author's project) is based on a modular cell formed by division of the main four-on in two parts. Let's note that for temples composed from a different number of structural elements: five (the Alexander Nevsky temple), three (the John of Kronshtadt temple) and two (the Saint George the Victory-Bearer temple) – planning grids of axes are proposed on the basis of division of the main four-on by a whole number of parts complementing it by individual variants of module determination. Thus, the practicability of application of structural element planning supports based on modular axes grids is justified for design of a number of modern temples.

Литература

1. Борисов С.В. Применение типовых объемно-планировочных элементов при проектировании современных приходских храмов [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/2kvart11/borisov/borisov.pdf>
2. Гримм Г.Д. Пропорциональность в архитектуре. - Л.: ОНТИ, 1935. - 148 с.
3. Гика М.Г. Эстетика пропорции в природе и в искусстве. - М.: Издательство всесоюзной академии архитектуры, 1936. - 309 с.

4. Кеслер М.Ю. Развитие храмостроительства на Руси с IX по XX век // Православные Храмы. Том 1. Идея и образ (к СП 31–103–99). - М.: АХЦ «АРХХРАМ», 2005. - С.179–212.
5. Кеслер М.Ю. Традиция, канон и современность в церковном искусстве храмозодательства // Приход. - 2008. - № 1. - С.53-63.
6. Афанасьев К.Н. Построение архитектурной формы древнерусскими зодчими. - М.: Ладомир, 2002. - 272 с.
7. Пилецкий А.А. Система размеров и их отношения в древнерусской архитектуре // Естественнонаучные знания в Древней Руси. - М.: Наука, 1980. - С.63–109.
8. Борисов С.В. Принципы проектирования православного храма на основе системы объемно-планировочных элементов [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/3kvart11/borisov/borisov.pdf>
9. Борисов С.В. Православные храмы в загородной застройке Подмосковья [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/1kvart11/borisov/borisov.pdf>
10. Борисов С.В. Архитектурные особенности действующих храмов, предназначенных для размещения объектов культурного наследия, переданных из музеев // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2011. - №7(54). - С. 28-33.
11. Борисов С.В. Современный подход к обеспечению сохранности объектов культурного наследия // Наука и технологии в промышленности. - 2011. - №4. - С. 124-126.
12. Борисов С.В. Проектирование приходского храма в крупном пригородном поселке [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/1kvart11/borisov/borisov1.pdf>

References

1. Borisov S.V. *Primenenie tipovyh ob'emno-planirovochnykh jelementov pri proektirovaniji sovremennyh prihodskih hramov* [Application of standard space-planning elements when designing modern parish churches]. Available at: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/2kvart11/borisov/borisov.pdf>
2. Grimm G.D. *Proportionalnost v arhitekture* [Proportionality in architecture]. Leningrad, 1935, 148 p.
3. Ghyka M.G. *Estetyka proporsij v prirode i v iskusstve* [Aesthetics of proportions in nature and art]. Moscow, 1936, 309 p.
4. Kesler M.Y. *Razvitije hramostroitelstva na Rusji s IX po XX vek* [Development of temple construction in Russia from IX to XX century]. Orthodox Temples. Vol. 1. Idea and image. Moscow, 2005, pp. 179-212.
5. Kesler M.Y. *Traditsija, kanon i sovremennost v tserkovnom iskusstve hramozdatelstva* [Tradition, canon and modernity in church art of temple construction]. Moscow, 2008, pp. 53-63.
6. Afanasjev K.N. *Postrojenie arhitekturnoy formy drevnerusskimi zodchimi* [Development of an architectural form by Old Russian architects]. Moscow, 2002, 272 p.
7. Piletskiy A.A. *Sistema razmerov i ih otnoshenija v drevnerusskoy arhitekture* [A system of sizes and their ratio in Old Russian architecture]. Moscow, 1980, pp. 63-109.

8. Borisov S.V. *Printsipy proektirovaniya pravoslavnogo hrama na osnove sistemy ob"emno-planirovochnykh jelementov* [Principles of design of an Orthodox temple on the basis of the space-planning elements system]. Available at: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/3kvart11/borisov/borisov.pdf>
9. Borisov S.V. *Pravoslavnyje hramy v zagorodnoj zastroyke Podmoskovja* [Orthodox temples in the suburban development of the Moscow region]. Available at: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/1kvart11/borisov/borisov.pdf>
10. Borisov S.V. *Arhitekturnyje osobennosti deystvujushih hramov, prednaznachennyh dlja razmeshenija ob"ektov kulturnogo nasledija, peredannyh iz muzeev* [Architectural peculiarities of existing temples designed for layout of the cultural heritage objects delivered from museums]. Bulletin of the Irkutsk State Technical University. Irkutsk, 2011, no.7(54), pp. 28-33.
11. Borisov S.V. *Sovremenny podhod k obespecheniju sohrannosti ob"ektov kulturnogo nasledija* [Modern approach to protection of cultural heritage objects]. Science and technologies in industry. Moscow, 2011, no.4, pp. 124-126.
12. Borisov S.V. *Projektirovanije prihodskogo hrama v krupnom prigorodnom poselke* [Design of a parish temple in a large suburban settlement]. Available at: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/1kvart11/borisov/borisov1.pdf>

ДАНИЕ ОБ АВТОРЕ

С.В. Борисов

Московский архитектурный институт (Государственная академия); ООО Архитектурное бюро «Лиза», Москва, Россия, главный архитектор проекта; член Союза московских архитекторов
e-mail: borisov-sv@inbox.ru

DATA ABOUT AUTHOR

S.V. Borisov

Moscow Institute of Architecture (State Academy); chief architect, Architectural bureau «Liza», Moscow, Russia
e-mail: borisov-sv@inbox.ru