

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ «КВАДРАТУРЫ КРУГА» В ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ ПРОПОРЦИОНИРОВАНИИ ДРЕВНЕРУССКИХ ХРАМОВ X–XV ВЕКОВ

УДК 72.013(470)"09/14"
ББК 85.113(2)

М.Э. Венгерова

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

Аннотация

Простые геометрические решения задачи «квадратуры круга», а точнее её обратной задачи «кругатуры квадрата», которые можно произвести на строительной площадке при помощи колышков и шнуров, позволяют объяснить пропорционирование внутреннего пространства в планах древнерусских храмов X–XV веков. Геометрическим начертанием равных по площади круга и квадрата выявляются системы размерения как общих габаритов, которые в древнерусских храмах, чаще всего, имеют пропорции ширины к длине такие, как 8:9, 10:13, 2:3, 5:8, так и основных символических делений на «мир видимый» до иконостаса и «мир невидимый» в алтаре, а также символических мест в храмах, называемых «небо на земле», «земля» и «небо невидимое». Эта же геометрия позволяет выявить в планах многонефных соборов и церквей с притворами структурное ядро, состоящее из девяти ячеек, посередине которого находится центральный подкупольный квадрат. Ширина ядра храма относится к его длине как 10:13, в большинстве храмов.

Ключевые слова: пропорции, квадратура круга, храм, структурное ядро, древнерусская, архитектура, геометрия

THE SOLUTION OF "THE QUADRATURE OF CIRCLE" PROBLEM IN GEOMETRICAL PROPORTIONS OF RUSSIAN TEMPLES IN X-XV CENTURIES

M. Vengerova

Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

Abstract

The plan's proportions of building interiors Old Russian temples of X-XV centuries were been solved with the problem of "the quadrature of circle". When ancient builders of temples were going to begin to measure interior dimensions, they could draw by means of pegs and ropes symbolical proportions 8:9, 10:13, 2:3, 5:8 of width to length of temples by means of simple solutions of a task a quadrature. This geometry allows identifying the structural code in the center of cathedrals with several naves and churches with the narthex. We may see the proportion as 10:13 at that structural code of interiors at plans of Old Russian temples X-XV centuries. Half circles from the geometric constructions, that we may see in temple's plans, were build the depth of altars in the temples with the of interior proportions 10:13, 2:3, 5:8 or in structural codes in the center of cathedrals with several naves. In geometrical creation of problems of "the quadrature of circle", which has been imposed on interiors of plans of Old Russian churches, we can see a symbolical view of "the earth", "the sky on the earth" and "the sky invisible". And also we can observe symbolical partitioning in plans of these cathedrals: the "world visible" and the "world invisible", which are divided by an iconostasis.

Keywords: proportions, the quadrature of circle, temples, structural code, Ancient Russia, architecture, geometry

Загадка древнерусского храмостроения волнует исследователей культурного наследия уже не одно столетие. Выдвигались различные гипотезы, которые подтверждались на отдельных памятниках или группах сооружений. Но единый «ключ», объясняющий пропорционирование разнообразных по формам храмов Древней Руси, до сих пор не найден. Исследователи сопоставляли пропорции соборов и церквей, анализируя как внутренние размеры сооружений, так и габаритные с учётом толщины стен. Отсюда понятно, почему они получали разные данные.

Поэтому для начала, мы решили выяснить с точки зрения христианского мировоззрения и традиции – как же на стройплощадке происходила символическая разбивка плана? Что было важнее: внутреннее пространство церквей и соборов, в которых совершались богослужения, или внешний объём сооружения с ограждающими конструкциями? Для этого нами были проанализированы места поклонения первых христиан и первые храмы, и этот анализ представлен в сводной аналитической таблице, в ранее опубликованной статье [1, с.303-304, рис. 1]. Первыми местами поклонения христиан были, естественно, две пещеры, связанные с рождением и погребением Спасителя: Гроб Господень в Иерусалиме [2] и Вифлеемская пещера Рождества. План Гроба Господня мы анализировали по чертежу, сделанному Робертом Курзоном в 1834 году во время его путешествий [2]. Надо отметить, что современное здание ротонды над Кувикульей возведено в 1810 году, поэтому свидетельства Курзона, сделанные спустя лишь четверть века, представляют интерес. Поскольку гроты расположены в земле, они не имели искусственно решённого внешнего образа, только обустроенный интерьер.

Такой же вид мы встречаем и в катакомбных христианских храмах в окрестностях Рима (I-V вв.) [3], также «по подобию» устраивавшихся у захоронений праведников под землёй. Мы их анализировали по части плана иудейских катакомб на виа Лабикана, исследованных О. Маруччи в конце XIX века [3], являющихся вполне типичным примером решения кладбищ начала новой эры в окрестностях Рима.

В первых отдельно стоящих храмах на Святой Земле, начиная с IV века, внешний образ делается нарочито условно и в плане сводится к прямоугольнику (см. «Анализ символического решения древнехристианских храмов на Святой Земле (IV-VI веков) в планах» [1, с.304]). Почему вместо природной необработанной поверхности грунта первых гротов возникает геометрическая фигура прямоугольника? Монах Козьма в VI веке писал: «земля же убо есть четвероугольна» [4, с.179]. При этом интерьер в планах уже выстраивается не прямоугольниками, являющимися органичным дополнением к форме саркофагов, как в первых пещерах, а кругами или полукругьями. Что же символизируют круги в христианстве? Святитель Симеон Солунский в «Объяснениях обрядов и таинств Церкви» описывая дискос пишет, что он «...изображает небо, почему и имеет круглую форму...» [5, с.114].

Рассмотрим характерный пример храма на горе Нево в Палестине (IV-VI вв.) [6, с.133]: при детальной проработке интерьера с триконхом, то есть с тремя полукругьями – символами «неба», экстерьер создаётся образно-обобщённо и в плане представляет собой прямоугольник, что является символом «земли» [1, с.303-304, рис. 1]. При описании освящения нового храма Святитель Симеон Солунский пишет, что «храм – Небо» изображает [5, с.185]. Так мы получаем рассказ, записанный геометрическими символами, о понимании первых христианских храмов как «небо на земле»: круги внутри квадрата. При этом, подтверждением тому, что внутри храма изображается «небо», а именно на небе нас ждёт рай, мы видим в применении капителей с растительным орнаментом, символизирующих Эдем, в соборе Святой Софии Константинопольской (VI в.) и в более поздних романских соборах, например, Реймском и Наумбургском соборе (XIII в.) [14, с.51,64, рис. 32,44].

Условный внешний вид, упрощённый до геометрических фигур с прямыми углами, но с детально разработанным интерьером с полукругьями проектируется и в других христианских храмах на Святой Земле IV-VI веков. Например, в Даир Дюси [6, с.136],

аль-Гунаина [6, с.137], аль-Туба [6, с.139], или в нижнем храме святого Иоанна Предтечи в Иерусалиме [6, с.140; 11, с.304, рис. 2]. Аналогичны примеры базилик в Ликии IV-VI вв.: в Кёк Буруну [6, с.23], в Девекуйусу [6, с.51], в Йыланбаши [6, с.55], в западном и восточном Асарджике [6, с.61,91; 11, с.305,306, рис. 3,4]. Здесь можно подчеркнуть то обстоятельство, что связь ликийского монашества со Святой Землёй хорошо известна [5, с.47], поэтому мы можем говорить о преемственности происхождения приведённых архитектурных приёмов.

В полупещерном храме Святого Сиона в Аладжахисар в Ликии V-VI веков алтарь и часть наоса вырублены в скале [1, с.304, рис. 1]. В описаниях постройки этого храма, приведённых А.Ю. Виноградовым, приводятся интересные уточнения о понимании символики начала строительства христианского храма с вырубки триконха алтаря. «Как Дух Святой говорит в Родословиях: «В начале сотворил Бог небо, а после неба твердь, землю, основал» [7, с.46], соответственно, первичным является устройство «неба» в храме, а вторичным – возведение в нём «тверди» (земли), то есть символического фасада сооружения. В случае с храмом Святого Сиона в Аладжахисаре, описывается последующее отделение алтаря от горы: рубили «гору перед конхой» [7, с.45] – устраивали проход между алтарём и горой. При этом, А.Ю. Виноградов приводит заслуживающий внимания дословный перевод слова наос как «дом храма» [7, с.46]. То есть храмом в IV-VI веках называлась, собственно, триконхиальная апсидная часть храма с «небом на земле», в которой проводились службы. Пристраиваемая к алтарю базилика являлась утилитарно необходимым «домом храма» – наосом.

С VI века служить начинают перед алтарной преградой и, соответственно, символическое «небо на земле» перемещается из алтаря и оформляется архитектурным образом – куполом [9, с.30–31], усиливающим эффект подчёркивания присутствия неба в соборе. Апсида при этом становится образом Священной пещеры, о чём пишет святой Герман Константинопольский в конце VII – начале VIII века: «... апсида соответствует Вифлеемской пещере, где родился Христос, и пещере, где Он был погребён...» [8].

В храме в Чамаркасы в Ликии V-VI веков виден пример экономии строительного материала для возведения ограждающих конструкций алтарной части храма, при котором внешний вид, тем не менее, продолжает отражать образ земли в виде нарочито грубого решения фасада при аккуратности проработки интерьера, и весьма тонких стенах наоса [1, с.303-304, рис. 1]. В аналитических таблицах [1, с.305,306, рис. 3,4] представлены планы базилик Ликии с анализом постепенного преобразования образа наружных стен из символически-хаотичного приёма в симметричное решение относительно осей храма, на примере базилик в селениях Чамаркасы, Алакилисе и Мускар [6, с.117,35,29]. Конструктивно необходимые стены храма без применения избыточного строительного материала появляются позже, например, в пяти базиликах в Андриаке в Ликии VI-VII веков, в портовом поселении на берегу Средиземного моря [6].

Подводя итог представленного выше анализа раннехристианских храмов, можно выявить символику геометрических фигур в плане, чётко повествующих, что интерьер храма – это «небо» – то, что Господь создал первым, а внешний вид – символический прямоугольник – «твердь земная», которую Господь создал позже. Это позволяет сделать вывод, что сначала в храме, в соответствии с христианским мировоззрением, размеряется интерьер, а потом фасад.

Как видно из планов вышеприведённых древнехристианских храмов, формообразование в христианских сооружениях имеет двухсоставную основу – это наличие квадрата и круга. В христианстве используются именно эти две символические фигуры, обозначающие небо и землю, где круг или полукруг подобен небосводу и вечности, а квадрат или четырехугольник – символ гроба в земле или крестной жертвы Спасителя. Именно поэтому в планах христианских храмов в Европе получает наибольшее распространение форма креста, на котором был распят Пантократор. Например, приводимые Джоном Белвисом планы церквей VII-IX веков в аббатствах Сен-Дени, Фульда, Центула (Сен-

Рикье) [13, с.19, рис. 10-12]. Так, трапеза четверугольна «изображает Христа, называемого Камнем жизни и Камнем краеугольным» [5, с.175]. Храм же – селение славы Бога, источник «многих благ» и место «совершения великой Жертвы» [5, с.174]. Джордан Фернаух отмечает, что «структурная и планировочная задача византийской архитектуры была ... строительство круглых куполов на квадратной площади» [10, с.74].

Именно поэтому выдвинутая Г. Бухвальдом гипотеза о том, что в размерении «основных размеров» средневизантийских церквей применялись «простые типы квадратуры» [11, с.88], то есть, что в основе пропорционирования храмов лежат выровненные по площади круг и квадрат, стала интересна в ходе исследования. При освящении храма по свидетельству XV века Симеона Солунского читается молитва «Господи небесе и земли» [5, с.181], таким образом подтверждается символический смысл именно этой геометрической задачи: выравнивания перед Божественной милостью неба и земли. Подтверждение того, что в христианстве важна именно площадь круга и квадрата, находим в русском переводе Божественной литургии Святителя Иоанна Златоуста, архиепископа Константинопольского, жившего в IV-V веках в Анафоре (евхаристической молитве). В ней есть слова для хора: «Свят, Свят, Свят Господь Саваоф! Полны небо и земля Твоей славы!» [17, с.119]. То есть, если бы выравнивание двух основных христианских фигур происходило бы по периметру, то «небо и земля», например, не были бы «полны»... Они были бы лишь обрисованы... Отметим, что литургия является главным христианским богослужением Православной Церкви, «духовным центром и средоточием христианского вероучения и мировоззрения» [17, с.4].

История задачи «квадратуры круга» известна человечеству с самых давних времён. Так, в XVII века до н.э. Ахмес, записывая на папирусе свод правил, которые по его же утверждению известны «гораздо раньше» [16], сообщал, что сторона квадрата, равновеликого площади круга, относится к диаметру этого круга, как 8:9. Сама суть этого захватывающего геометрического упражнения заключается в поиске квадрата, который был бы равен по площади имеющемуся кругу. Так как площадь круга напрямую связана с длиной его окружности, а она, в свою очередь, имеет неисчисляемую точно величину, то решений находится множество с тем или иным приближением.

Для поиска геометрических решений задачи построения равных по площади круга и квадрата можно обратиться к более простому построению: поиска с помощью циркуля и линейки круга к уже начерченному квадрату. Оно называется задачей «кругатуры квадрата». Если мы говорим о разбивке плана на строительной площадке, то корректнее сказать, что для её решения могут быть использованы колышки и верёвки, о чем существует масса артефактов и иллюстративных свидетельств, приводимых, например, Робертом Оустерхаутом в его книге «Византийские строители» [11].

При взгляде на планы древнерусских храмов очевидно наличие прямых углов со стороны заходящего солнца в местах примыкания северной и южной стен к западной, что может быть расценено как часть квадрата или прямоугольника. Со стороны восхода солнца, откуда ожидается второе пришествие Спасителя, в храме можно увидеть образы небес, откуда он вновь спустится – это полукружия апсид.

Если попробовать построить к квадрату со стороной, равной ширине храма, круг, равный ему по площади, то для этого потребуется разделить квадрат на две равные части и в одной из частей провести её диагональ. Именно ей будет приблизительно равен диаметр искомого круга. Таких построений может быть множество, так как квадрат можно по разному делить на половины, и из различных точек откладывать радиус строящейся фигуры. Подобные иррациональные соотношения при анализах чертежей древнерусской храмовой архитектуры находили отечественные исследователи, например, К.Н. Афанасьев, А.Б. Рыбаков, И.Ш. Шевелёв [18, 19, 20]. Можно найти построением простые решения этой геометрической задачи, так как Бухвальд говорил именно о них, и наложить их на внутренние поверхности ограждающих стен в планах древнерусских храмов временного периода близкого к средневизантийскому.

В первом предлагаемом нами варианте мы строим круг к квадрату при помощи диагонали полу-квадрата, проведённой из любого верхнего угла квадрата в середину его нижней стороны (рис. 1а). Деля полученную диагональ пополам, и откладывая её на центральную ось симметрии квадрата, проходящую с востока на запад, вслед за лучом утреннего солнца, получаем длину суммарной фигуры, равную диаметру круга, так как в этом случае квадрат и круг касаются одной своей стороной друг друга. Они как бы стоят на одной плоскости, подобно тому, что у нас есть земля, а над ней тут же начинается небо, при этом небо существует ещё и над землёй и окружает её справа и слева. Пропорция ширины квадрата к длине суммарной фигуры из наложенных друг на друга, существующих как бы вместе неба и земли, будет 8:9.

Во втором варианте за основу берется построенная диагональ полу-квадрата, проведённая из любого верхнего угла к середине противоположной боковой стороны квадрата (рис. 1б). Место пересечения оси квадрата (по тому же главному христианскому символическому направлению поклонения восток-запад) и построенной диагонали полу-квадрата, ограничивает фигуру прямоугольника с западной стороны исходного квадрата с пропорциями 3:4. При этом по оси на восток, то есть восхождения от входа в храм с западной стороны к Царским Вратам, отложены три четверти квадрата, что символизирует Святую Троицу, а по оси север-юг, то есть символической ширине Земли – четыре части из четырёх от квадрата, в образ четырёх Евангелистов записавших земную жизнь Христа. Из этого пересечения можно провести очертания круга, который в этом случае парит над основанием квадрата земли, и получить пропорцию стороны квадрата к длине суммарной фигуры «неба и земли» как 10:13. Зададимся вопросом, почему именно 10:13, а не 3:4?

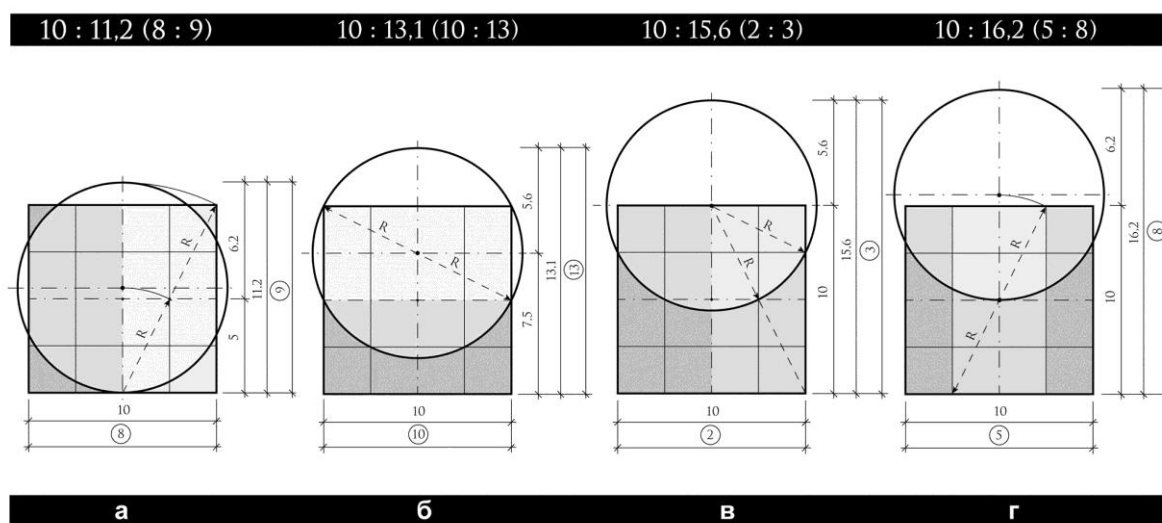


Рис. 1. Основные геометрические построения равных по площади круга и квадрата применявшиеся в пропорционировании древнерусских храмов X-XV вв.

При точном построении пропорции получается отношение 10:13,1, в то время как 3:4 даёт 10:13,3. С точки зрения христианской числовой символики 10 по оси храма север-юг можно трактовать как Десять Заповедей Божьих, данных Моисею для людей в их земной жизни, а число 13 по оси восток-запад, как второго Пришествия Иисуса Христа с востока и 12 апостолов – его учеников. В Евангелие от Матфея приводятся слова Господа цитируемые и Симеоном Солунским: «...когда сядет Сын Человеческий на престоле славы Своей, сядете и вы (апостолы, прим. Венгеровой М.Э.) на двенадцати престолах судить...» [Мф. 19:28; 5, с.35]. О связи же в богослужении именно этих тем, Моисея и апостолов, можно прочесть также у Симеона Солунского в описании обряда освящения храма: «...архиерей преклоняет колена и главу на восток. ...пав пред Богом, с сокрушением творит молитву Боже безначальный и вечный ... и возносит просьбу к Тому,

Кто укрепил Моисея на сооружение древней скинии ... и Кто дал силу апостолам воздвигнуть священные жертвенники во всём мире. Он просит Бога освятить и сей храм» [5, с.174]. Объяснить же число 4 по оси восток-запад из другого близкого пропорционирования 3:4, с точки зрения христианской философии не представляется возможным, так как четыре в христианстве – это четыре Евангелиста, записавших свидетельства Земной жизни Христа, или Крест, на котором была принесена жертва Христом, что связано с прошлым, а не с предстоящим вторым Пришествием.

В третьем варианте геометрического решения задачи «кругатуры квадрата» проводится полу-диагональ квадрата из центра его восточной стороны в любой нижний угол квадрата на противоположной стороне (рис. 1в). Или из того же центра восточной стороны квадрата откладываем половину полу-диагонали квадрата в точку пропорционального деления южной или западной стороны квадрата 3:4, где большая часть $\frac{3}{4}$ находится с западной стороны, а $\frac{1}{4}$ – с восточной, и получаем радиус искомого круга. При таком построении получается ровно половина круга над квадратом, подобно тому, как над землёй находится полукруглый небосвод. При таком построении получается округлённое пропорционирование стороны квадрата к длине общей суммарной геометрической фигуры 2:3 – одно из самых распространённых пропорционирований храмов в Древней Руси. Здесь две части по ширине квадрата храма можно трактовать как Иисус Христос и Святой Дух, исходящий от Бога Отца и пребывающий на земле, а по оси храма восток-запад за иконостасом прибавляется Бог Отец, пребывающий в «горних» обителях [5, с.204].

В последнем, четвёртом решении задачи мы берём половину квадрата по площади, имеющую вертикальное расположение по середине квадрата (рис. 1г), и чертим её диагональ, которая проходит через центр квадрата. Концы построенного отрезка, равного диаметру круга, равновеликого квадрату по площади, находятся на восточной и западной стороне квадрата, отступая на четверть от углов. При вращении верхней половины этого диаметра с центром окружности точно совпадающем с центром квадрата, как центром земли, можно получить проекцию радиуса на главную восточно-западную ось храма над восточной стороной квадрата, которая как бы парит над квадратом земли. Из полученной точки половиной диагонали полу-квадрата рисуется круг неба. При таком построении нижняя часть круга точно совпадает с центром квадрата. При этом ширина квадрата относится к габаритной высоте сложенной фигуры как 5:8. В этом случае числовая символика легко объясняется как: 5 – земное воплощение Бога и четыре Евангелиста, засвидетельствовавшие житие Иисуса Христа; число 3 – символ небес неделимой Троицы. В сумме мы получается число 8 – полное описание мира земли и неба, иными словами, бесконечности.

Приведённые выше простые геометрические решения задачи «кругатуры квадрата» дают полный набор самых распространённых в Древней Руси X-XV веков вариантов внутренних габаритных пропорций ширины храмов по оси север-юг к их длине по оси восток-запад: 8:9; 10:13; 2:3; 5:8. Это утверждение подтверждается анализом 73-х древнерусских храмов X-XV веков, проведённым автором. В их числе: с пропорциями 8:9 – пять храмов; с пропорциями 10:13 – шестнадцать храмов; с пропорциями 2:3 – двадцать один храм; с пропорциями 5:8 – пятнадцать храмов.

Отметим, что точное геометрическое начертание пропорции 2:3 через уравненные по площади круг и квадрат дают отношение 100:156. Данное округление фактических обмеров сооружений и лежало в основе настоящего исследования. Именно эта постоянная «ошибка» в пропорционировании подтолкнула автора к отходу от цельномерной теории построения древнерусских храмов к поискам иных решений. Рассмотренное выше геометрически начертанное пропорционирование даёт как бы растягивание целой меры по оси храмов восток-запад, что становится особенно заметным в размерении глубины алтарей и «усыхании» той же меры по оси север-юг. Наложение точных начертаний «кругатуры квадрата» на планы древнерусских храмов объяснило возникавшие ранее вопросы. Также выявлено много других неожиданных

Так, при пропорционировании 10:13, 2:3, 5:8, половина от круга, равного по площади квадрату со стороной равной ширине храма, точно выстраивает глубины алтарей (рис. 2). Такая символическая схема объясняется Иоанном, экзархом Болгарским в его «Шестоднев», где он говорит, что та часть неба «... что видимо над Землёй, то есть половина круга» и «если сложить оба полукружья... то будет целый круг» [4, с. 179]. Таким образом на схеме «кругатуры квадрата» представлен круг полного неба, в котором есть половина круга неба, которое не видно за иконостасом, и половина круга, находящаяся на территории перед иконостасом в центральном подкупольном пространстве – образ «неба видимого» – «неба на земле».

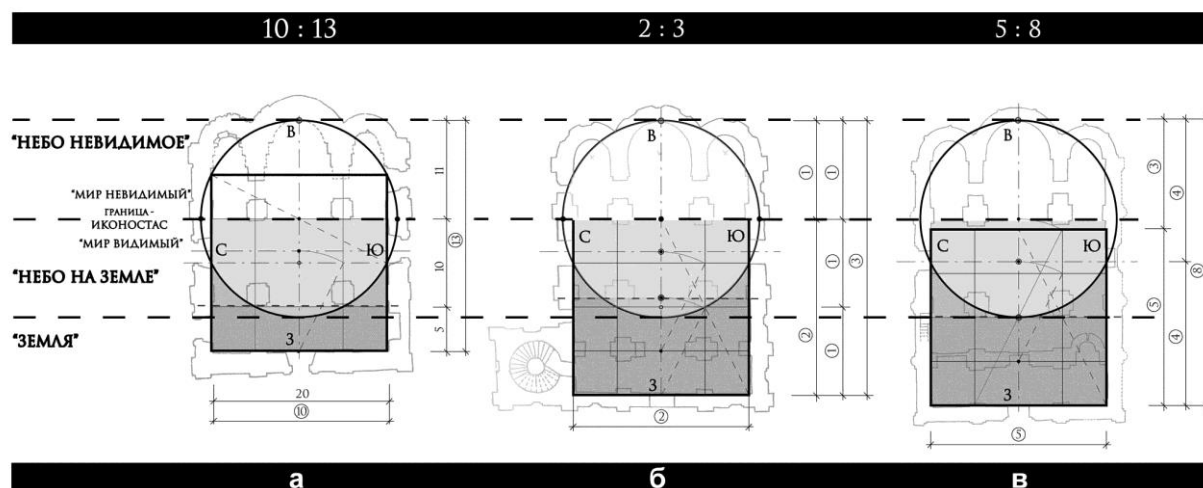


Рис. 2. Символика внутренних пространств в храмах, раскрывающаяся при геометрическом анализе пропорций в древнерусских храмах XII в. с общими внутренними габаритными пропорциями 10:13, 2:3, 5:8: а) Церковь Святого Георгия во Владимире, 1152 г.; б) Георгиевский собор Юрьева монастыря в Новгороде, 1119 г.; в) Собор Успения Пресвятой Богородицы Елецкого монастыря в Чернигове, начало XII в. Глубина алтаря, строится половиной круга – символом «неба невидимого»

Чертёж решения задачи «кругатуры квадрата» с пропорциями 10:13 визуализирует символическую картину мира, которую можно вообразить, выйдя, например, на обширную равнинную местность. Половина круга предстанет перед нами над горизонтом, как видимая часть небосвода. Часть земли, что мы увидим, расстелется до видимой линии, другая часть земной поверхности скроется от наших глаз за горизонтом. Если мы пойдём в дымчатую даль, конечно же, сверившись с картой, то можем попасть на Землю Обетованную. За видимой границей неба и земли есть ещё мир невидимый, включающий в себя как вторую половину неба, так и Святую Землю с пещерой Гроба Господня или Рождества Христова, о которых мы знаем, но не видим.

Следующей задачей представленного исследования было выявление системы геометрического построения в многонефных соборах с дополнительными галереями (рис. 3). В центре этих соборов можно выделить структурное ядро храма, представляющее собой девятичаеистый простой тип средневизантийского храма с центральной ячейкой – подкупольным пространством центрального купола [8]. При геометрическом анализе этих структурных ядер выяснилось, что они также размерялись правилом «кругатуры квадрата». Подобные девятичаеистые структуры можно найти и в центре храмов с притворами. Анализ пропорций ядер соборов выявил, что самое распространённое пропорционирование из семидесяти одного хорошо сохранившегося плана принадлежит пропорции ширины к длине 10:13, и таких храмов сорок один. Они

перечислены в исследовании автора, опубликованном ранее в сборнике «Актуальные вопросы православного храмового зодчества. История и современность» [12].

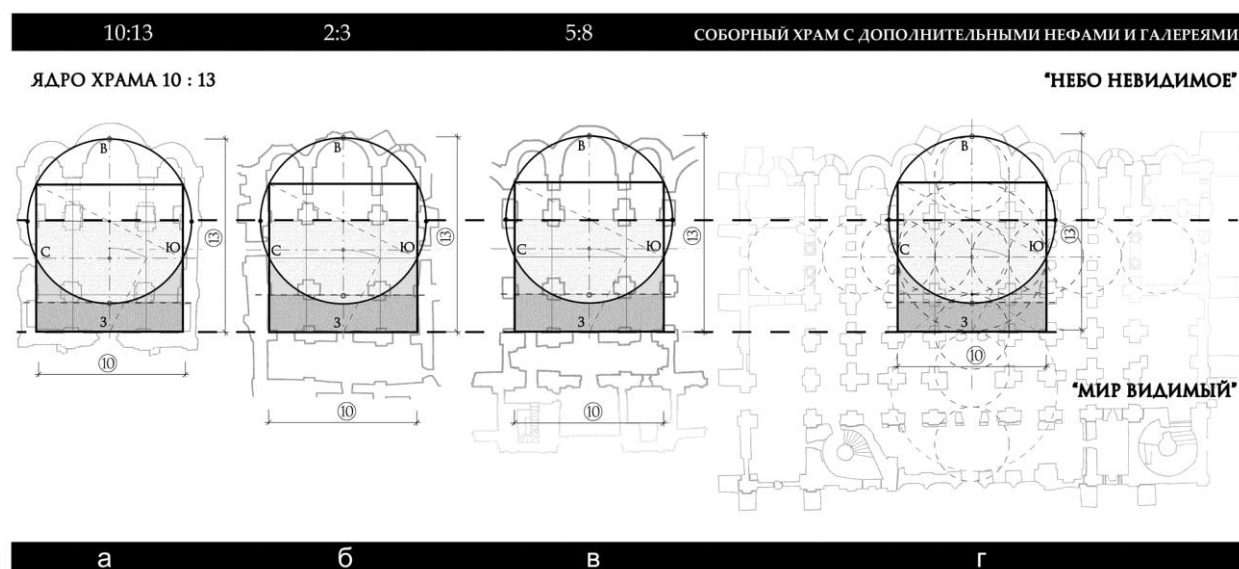


Рис. 3. Геометрический анализ структурного ядра с пропорциями 10:13 в планах древнерусских храмов XI-XII вв. с общими внутренними габаритными пропорциями 10:13, 2:3, 5:8, а также в многонефных соборах с дополнительными нефами и галереями: а) Церковь Святых Бориса и Глеба в Кидеше, 1152 г.; б) Церковь Успения Пресвятой Богородицы в Киево-Печёрском монастыре, 1073 г.; в) Собор Михайловского Златоверхого монастыря в Киеве, 1060-е гг.; г) Собор Святой Софии в Киеве, 1037 г.

При таком устойчивом подтверждении использования правила равных по площади круга и квадрата интересно было бы проанализировать построение высотных отметок в древнерусских храмах X-XV веков, тем более, что сама технология возведения кирпичных арочных перекрытий, приведённая в книге «Материалы и методы архитектурных конструкций» Чарлеза Мерик Грея и Гарри Паркера, предусматривает построение «деревянных круглых форм» – лекал (древнерусское определение которых «кружала»), которые «должны быть достаточно тяжёлыми, чтобы удерживать арку или свод на месте и нести нагрузку пока раствор не затвердеет» [15, с.51]. Основание арочного проёма с прямыми углами, опирается на землю, а его верх завершается сводом, образом небосвода. Это по виду совпадает с планом от западной стены (символической земли в храме), к востоку – представляющему собой символическое небо в виде полукружия апсиды.

Видимо, именно такое живое и изменяющееся пространство глубоко символического христианского искусства разработали богословские гении к концу IX века в Византии, когда окончательно сложился начатый в VI веке [9, с.31] крестово-купольный тип храма [11], созданный в безусловных традициях христианского искусства и, в то же время, как проявление творческой мысли великих геометров-строителей своего времени, в эпоху, последовавшую после богословских споров периода иконоборчества с 726 по 843 годы [11]. Именно этим обусловлено столь философское символически-образное решение, которое с одной стороны узнаваемо, а с другой стороны допускает строительство храмов с учётом особых индивидуальных требований каждого объекта. Именно этот тип крестово-купольного храма начинает строиться в Древней Руси в каменных постройках с конца X века, что и представляет особый интерес.

В ходе представленной части исследования было выяснено, что основные габаритные внутренние размеры древнерусских храмов, структурных ядер в многонефных соборах и храмах с притворами и галереями X-XV веков размерялись простыми начертаниями

«квадратуры», с уточнённым названием этой задачи: «кругатура квадрата». Для этого, в первую очередь, размерялась ширина храмов или ядер храмов, а потом геометрически выстраивалась иррациональная длина храма или ядра храма. Таким образом, проверив предположение Г. Бухвальда об использовании простых типов квадратуры при размерении средневизантийского типа христианских церквей на планах древнерусских храмов X-XV веков, было получено доказательство правоты его идеи. Также выявлено дополнительное обоснование использования именно геометрического пропорционирования основных символических храмовых пространств: «мир видимый» [5, с.215] и «мир невидимый»: «пренебесных и горних обителей» [5, с.204] в алтаре. Сказанное относится и к более детальным символическим составляющим в планах: «небо невидимое», «небо на земле» и «земля».

Литература

1. Венгерова М. Э. «Кругатура квадрата» и построение внутренних габаритных пропорций древнерусских храмов X – XV веков // Актуальные вопросы православного храмового зодчества: история и современность: Материалы I Международной научно-практической конференции (Йошкар-Ола, 25-28 августа 2014 года). Научн. ред. Борисов С. В., Сущенков Н. И. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – С. 302-323.
2. План храма Гроба Господня в Иерусалиме с гравюры Роберта Курзона 1834 г. опубликован в: Robert Curzon. Visits to Monasteries in the Levant. – London: John Murray, Albemarle street, 1849. – S. 164 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archive.org/stream/visitsmonaster00curz#page/n7/mode/2up>
3. План иудейских катакомб на via Labicana, исследованных О. Marucchi в 1882-1884 гг., опубликованных в: Dissertazioni della Pontificia Accademia Romana di Archeologia, 2.2 (1884), pp. 497–532. Печатается по изданию: Jessica Dello Russo. The Jewish Catacomb on the Via Labicana, Rome: Roma Subterranea Judaica 3, Publications of the International Catacomb Society, 2010. – S. 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.catacombsociety.org/wp-content/uploads/2015/04/The_Jewish_Catacomb_of_the_via_Labicana.pdf
4. Космологические произведения в книжности Древней Руси: В 2 ч. Часть I. Тексты геоцентрической традиции. – СПб.: ИД «Мирь», 2008. – 650 с.
5. Святитель Симеон, архиепископ Солунский. Объяснение священных обрядов и Таинств Церкви. – М.: Благовест, 2013. – 640 с.
6. Severin H.-G., Grossmann P. Frühchristliche und Byzantinische Bauten in südöstlichen Lykien. Tübingen: Ernst Wasmuth Verlag, 2003. – 180 s.
7. Виноградов А. Ю. Святой Николай: Между агиографией и археологией // Добрый Кормчий. Почитание Святителя Николая в христианском мире. – М.: Скиния, 2011. – С. 36-55.
8. Святой Герман Константинопольский. Сказание о церкви и рассмотрение таинств // МДС 31–09.2003. – С. 21 – 23 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://doc-load.ru/SNiP/Data1/46/46884/index.htm#i108971> (дата последнего обращения: 12.03.2014).
9. Зубова М. В. История архитектуры Византии и Западной Европы. Средние века. Ред. Герасимов Ю. Н. – М.: Университетская книга, 2011. – 304 с.

10. R. Furneaux Jordan. *Western Architecture. A concise history.* – London: Thames and Hudson, 1985. – 360 s.
11. Оустерхаут Роберт. Византийские строители. Пер.: Беляев Л. А.; ред. и коммент. Беляев Л. А., Ивакин Г. Ю. – Киев – Москва: КОВРИН ПРЕСС, 2005. – 332 с.
12. Венгерова М.Э. Геометрическое построение структурного ядра в древнерусских храмах X – XV веков // Актуальные вопросы православного храмового зодчества: история и современность: Материалы I Международной научно-практической конференции (Йошкар-Ола, 25-28 августа 2014 года). Научн. ред. Борисов С.В., Сущенко Н.И. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – С. 324-337.
13. John Beckwith. *Early Medieval Art.* – London: Thames and Hudson, 1977. – 280 s.
14. Andrew Martindale. *Gothic Art.* – London: Thames and Hudson, 1977. – 288 s.
15. Charles Merrick Gay, Harry Parker. *Materials and Methods of Architectural Construction.* – New York: Sohnwiley & Sons, Inc, 1944. – 624 s.
16. Энциклопедический словарь Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона. Квадратура круга // Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/50757/Квадратура
17. Божественная литургия святителя Иоанна Златоуста: с параллельным переводом на русский язык / Под ред. Митрополита Волоколамского Илариона (Алфеева). – М.: Никея, 2016. – 192 с.
18. Афанасьев К.Н. Построение архитектурной формы древнерусскими зодчими. – М.: Ладомир, 2002. – 276 с.
19. Рыбаков Б.А. Архитектурная математика древнерусских зодчих // Советская археология, № 1, 1957. – С. 83-112. // Русский город [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.russiancity.ru/hbooks/h007.htm>
20. Шевелёв И.Ш. Основы гармонии. Визуальные и числовые образы реального мира. – М.: Луч, 2009. – 360 с.

References

1. Vengerova M.E. «*Krugatura kvadrata*» i postroenie vnutrennih gabaritnyh proporcij drevnerusskikh hramov X – XV vekov ["Squaring the circle" and the construction of the inner dimensional proportions of ancient temples in X – XV centuries. Actual problems of the Orthodox Church architecture: history and modernity: materials of the I International scientific-practical conference (Yoshkar-Ola, August 25-28, 2014)]. Yoshkar-Ola, 2014, pp. 302 – 323.
2. The plan of the Holy Sepulchre in Jerusalem, with engravings of Robert Curzon published in 1834: Robert Curzon. Visits to Monasteries in the Levant, London: John Murray, Albemarle street, 1849, P. 164. Available at: <https://archive.org/stream/visitstomonaster00curz#page/n7/mode/2up>
3. The plan of the Jewish catacombs on the via Labicana, was investigated by O. Marucchi in 1882-1884 gg. Jessica Dello Russo. The Jewish Catacomb on the Via Labicana, Rome: Roma Subterranea Judaica 3, Publications of the International Catacomb Society, 2010,

P. 2. Available at: [http://www.catacombsociety.org/wp-content/uploads/2015/04/The Jewish Catacomb of the via Labicana.pdf](http://www.catacombsociety.org/wp-content/uploads/2015/04/The_Jewish_Catacomb_of_the_via_Labicana.pdf)

4. *Kosmologicheskie proizvedenija v knizhnosti Drevnej Rusi: V 2 ch. Chast' I. Teksty geocentricheskoj tradicii* [Cosmological works in the literature of Ancient Russia: In 2 parts Part I. Texts of the geocentric tradition. Ed. prep. V. V. Milkov, S. M. Polyanskiy]. St. Petersburg, 2008, 650 p.
5. *Svjatitel' Simeon, arhiepiskop Solunskij. Objasnenie svjashhennyh obrjadov i Tainstv Cerkvi* [Sainted Simeon, Archbishop of Thessalonica. The explanation of the Holy rites and Sacraments of the Church]. Moscow, 2013.
6. Severin H.-G., Grossmann P. *Frühchristliche und Byzantinische Bauten in südöstlichen Lykien*. Tübingen: Ernst Wasmuth Verlag, 2003.
7. Vinogradov A.Ju. *Svjatoj Nikolaj: Mezhdru agiografiej i arheologiej. Dobryj Kormchij. Pochitanie Svjatitelja Nikolaja v hristianskom mire* [Saint Nicholas: Between hagiography and archaeology. Good Helmsman. The veneration of Saint Nicholas in the Christian world]. Moscow, 2011.
8. *Svjatoj German Konstantinopol'skij. Skazanie o cerkvi i rassmotrenie tainstv. MDS 31–09.2003, pp. 21–23* [St. Herman Of Constantinople. The legend of the Church and consideration of ordinances]. Available at: <http://doc-load.ru/SNiP/Data1/46/46884/index.htm#i108971>
9. Zubova M.V. *Istorija arhitektury Vizantii i Zapadnoj Evropy. Srednie veka* [History of architecture in Byzantium and Western Europe. The middle ages]. Moscow, 2011, 360 p.
10. R. Furneaux Jordan. *Western Architecture. A concise history*. London, Thames and Hudson, 1985, 360 p.
11. Ousterhaut Robert. *Vizantijskie stroiteli* [Ousterhout, Robert. The Byzantine builders]. Kiev, Moscow, 2005.
12. Vengerova M.E. *Geometricheskoe postroenie strukturnogo jadra v drevnerusskikh hramah X – XV vekov* [The Geometric construction of the structural core in the ancient temples of X – XV centuries. Actual problems of the Orthodox Church architecture: history and modernity: materials of the I International scientific-practical conference (Yoshkar-Ola, August 25–28, 2014)]. Yoshkar-Ola, 2014, pp. 324–337.
13. John Beckwith. *Early Medieval Art*. London, Thames and Hudson, 1977, 280 p.
14. Andrew Martindale. *Gothic Art*. London, Thames and Hudson, 1977, 288 p.
15. Charles Merrick Gay, Harry Parker. *Materials and Methods of Architectural Construction*. New York, John Wiley & Sons, Inc, 1944, 624 p.
16. *Jenciklopedicheskij slovar' F. A. Brokgauza i I. A. Efrona. Kvadratura kruga. Slovri i jenciklopedii na Akademike* [Encyclopedic dictionary of F. A. Brockhaus and I. A. Efron. Squaring the circle. The Dictionaries and encyclopedias on the Academician]. Available at: http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/50757/Kvadratypa
17. *Bozhestvennaja liturgija svjatitelja Ioanna Zlatousto: s parallel'nym perevodom na russkij jazyk* [The divine Liturgy of St. John Chrysostom: with parallel translations into Russian language. Ed. by Metropolitan Hilarion (Alfeev)]. Moscow, 2016.

18. Afanas'ev K.N. *Postroenie arhitekturnoj formy drevnerusskimi zodchimi* [Creation of an architectural form by Old Russian architects]. Moscow, 2002, 276 p.
19. Rybakov B.A. *Arhitekturnaja matematika drevnerusskih zodchih. Sovetskaja arheologija, № 1, 1957. – S. 83-112* [Architectural mathematics of Old Russian architects]. Available at: <http://www.russiancity.ru/hbooks/h007.htm>
20. Shevel'ov I.Sh. *Osnovy garmonii. Vizual'nye i chislovye obrazy real'nogo mira* [Harmony bases. Visual and numerical images of the real world]. Moscow, 2009, 360 p.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Венгерова Марина Эдуардовна

Прикреплённая для подготовки диссертации на соискание учёной степени кандидата наук кафедры «История архитектуры и градостроительства», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

e-mail: archteor@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHOR

Vengerova Marina

Postgraduate Student, Chair «History of Architecture and Urban Planning», Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

e-mail: archteor@gmail.com