

ISSN 2076-815X (print)
ISSN 2522-9206 (online)



**МІСТОБУДУВАННЯ ТА
ТЕРИТОРІАЛЬНЕ
ПЛАНУВАННЯ**

**79
2022**

Київ-КНУБА

DOI: 10.32347/2076-815x.2022.79.258-273

УДК 72.012:159.938-028.22

канд. арх., доцент **Негай Г.А.**,

ng31@ukr.net, ORCID: 0000-0002-0947-4937,

Хмельницький національний університет,

Белінська М.Ю.,

mairon.bielinska@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5931-4926,

Харківський національний університет будівництва та архітектури,

к.т.н., доцент **Машовець Н.С.**,

mashovetsns@ukr.net, ORCID: 0000-0001-9181-5253,

Хмельницький національний університет

СИСТЕМА СПІВРОЗМІРНОСТЕЙ СПАСО-ПРЕОБРАЖЕНСЬКОГО СОБОРУ В ПЕРЕСЛАВЛІ-ЗАЛІССЬКОМУ

Проведені дослідження співрозмірностей Спасо-Преображенського собору в Переславлі-Залісському за допомогою розрізнявальної моделі зорової інформації на структурних рівнях цілого, частин цілого та елементів західного фасаду. Виявлені інформаційні закономірності співрозмірностей, які розкривають природу його емоційного потенціалу.

Ключові слова: пропорції; розмірна структура; інформаційний крок; інформаційний модуль; елементарне розрізнення.

Вступ. Спасо-Преображенський собор у Переславлі-Залісському – найдавніший білокам'яний храм домонгольської Київської Русі, який дійшов до наших часів у майже незмінному стані. Побудований за князювання Юрія Долгорукого (1152 р.) і закінчений його сином Андрієм Боголюбським у 1157 р., за період своєї багатовікової історії він неодноразово зазнавав руйнувань, але кожного разу відновлювався у своїх первісних формах. І сьогодні він вражає нас своєю величчю і гармонією.

У 1973 р. відомий американський архітектор Луїс Кан відвідав Радянський Союз і здійснив поїздку по Золотому кільцю Росії. Коли в кінці цієї подорожі його запитали, яка із пам'яток архітектури справила на нього найбільше враження, він відповів: «Спасо-Преображенський собор».

Це прозвучало дивно і несподівано, адже Луїс Кан бачив такі шедеври давньоруської архітектури, як церква Покрова на Нерлі поблизу Боголюбова, Дмитрієвський та Успенський собори у Володимирі. Але сила емоційної дії Спасо-Преображенського собору виявилася незрівнянно більшою. Ми вже досліджували співрозмірності південного фасаду собору, який звернений до Красної площі Переславля [1]. Проте ми вирішили дослідити ще й західний

фасад, який з боку площі не сприймається і може зберігати таємницю емоційної дії цього величного, хоч і невеликого за розмірами собору. Нам необхідно розкрити секрет його емоційного потенціалу, магії величі, якою він вражає будь-кого, хто вперше бачить цей унікальний собор.

Попередні дослідження. Спасо-Преображенський собор у Переславлі-Залісьському досліджувався багатьма вченими, істориками, археологами та архітекторами. Археологічно собор досліджувався неодноразово, але фрагментарно. Навколо собору в середині XIX ст. працював П.С. Савельєв, а вже у 30-х роках минулого століття невеликі, але значущі розкопки біля стін собору в середині і зовні провів Н.Н. Воронін. У другій половині XX ст. біля стін собору закладались шурфи А.Г. Чиняковим, Є.В. Кам'янецькою, О.М. Іаоннісяном, В.І. Вишневським, А.С. Рибніковим [2,3]. Невеликі розкопки провів Інститут археології РАН у 2014 р. Метою цих розкопок і досліджень був стан субструкцій собору і нижньої частини цоколя будівлі.

Перші дослідження пропорційної побудови Спасо-Преображенського собору були здійснені К.Н. Афанас'євим у 1961 р. [4], але, коли виявилось, що результати дослідження не вписуються у його концепцію пропорцій древньоруських соборів, він припинив подальші дослідження. Концепція К.Н. Афанас'єва базувалася на співрозмірності квадрата, співвідношенні сторони і його діагоналі. Та й дослідження проводились лише на рівні загальних розмірів церков, підкупольного квадрата, діаметра барабана, загальної висоти.

У 1961 році Н.Н. Воронін здійснив графічну реконструкцію плану, розрізу і західного фасаду на період будівництва собору [3]. Він провів



Рис.1. Західний фасад собору.

детальний аналіз обмірних креслень собору, але не здійснив пропорційного аналізу його зовнішніх форм. У своїх дослідженнях під час розкопок Н.Н. Воронін виявив, що за час свого існування собор «вріс» у землю на 80 см. Причиною цього заглиблення могли бути або «культурні» нашарування, або природне просідання під дією ваги собору. Але цього встановити не вдалося. Проте у графічній реконструкції і розрізу, і західного фасаду Н.Н. Воронін ці зміни врахував. Висота собору на час побудови була відтворена, і ми скористалися цією реконструкцією (рис.1) у дослідженнях його співрозмірностей.

У 2015 році нами були проведені інформаційні дослідження південного фасаду Спасо-Преображенського собору

на основі опублікованих на той час креслень плану, розрізу і фасаду [1]. Тепер ми вирішили дослідити вже реконструйований західний фасад.

Методика дослідження

У даному дослідженні, як і в попередньому, була використана розрізнявальна модель зорової інформації, яка дозволила виявити пропорційні співвідношення елементів розмірної структури фасаду [5,6]. Кількість зорової інформації визначається за формулою:

$$u = k \lg \frac{r_i}{r_j}, \quad (1)$$

де: u – інформаційний крок співвідношення;

k – коефіцієнт, що враховує чутливість зорової системи людини до розрізнявання елементів розмірної структури;

r_i та r_j – елементи розмірної структури фасаду, їх натурні розміри; при цьому у чисельник ставиться більший елемент, а у знаменник – менший, для отримання позитивного значення інформації.

Нагадаємо, що одиницею зорової інформації у розрізнявальній моделі є **елер** (елементарне розрізнявання). Коефіцієнт k враховує різничну чутливість зорової системи; при чутливості $C = 1/33$, $k = 76,56$.

Ефективність цього методу виявлення співрозмірностей елементів структури фасадів будівель полягає в тому, що співрозмірність проявляється у модульності інформаційних кроків співвідношень елементів розмірної структури. Інформаційний модуль співвідношень визначає приналежність елементів розмірної структури до того чи іншого пропорційного ряду величин, до тієї чи іншої пропорційної системи відношень. Наприклад, пропорційний ряд «золотого перерізу» характеризується інформаційним модулем $\mu = 16$ елер. Таким чином, визначаючи кількість зорової інформації у співвідношеннях сусідніх елементів розмірної структури, ми можемо за модульністю їх інформаційних кроків визначати їх приналежність до певного пропорційного ряду, чи певної пропорційної системи відношень.

За величиною інформаційного модуля по відношенню до інформаційних кроків, які він пов'язує, ми можемо судити і визначати силу пропорційних зв'язків (див. [5]).

$$C_{\Pi} = \frac{2\mu_{ij}}{u_i + u_j}, \quad (2)$$

де: C_{Π} – сила пропорційного зв'язку інформаційних кроків u_i та u_j ;

μ – інформаційний модуль інформаційних кроків u_i та u_j .

Результати дослідження

Під час дослідження ми аналізували сам гіпотетичний процес закладки і зведення собору, щоб зрозуміти логіку встановлення розмірів елементів розмірної структури.

За свідченнями літописів Київської Русі будівництво соборів тієї доби велося за принципом «как мера и красота скажет». Тобто, спочатку закладали собор за розмірами існуючих канонів, чи системи розмірювання, або досвіду будівництва подібних споруд ("мера"), а потім окомірно коригували елементи структури за відчуттям Майстра ("красота").

План Спасо-Преображенського собору був закладений у вигляді квадрату з розмірами 9х9 махових сажнів між зовнішніми кутами. Оскільки в ті часи робочі креслення не виконувались, план і його елементи були в уяві Головного Майстра. Закладаючи план такого розміру, Майстер спочатку, як нам здається, розраховував поділити кожен його сторону та три рівні частини, по три махових сажні кожна. Попередньо кладка велась «насухо», без вапняного розчину, аби перевірити, що «скажет красота». Після викладки перших рядів Головний Майстер відходив на велику відстань від майбутнього собору і «на око» регулював розмірну структуру. Поділ сторони собору на три однакових по ширині прясла не задовольнила Майстра. Оскільки однакові розміри, їх співвідношення, давали нульову візуальну інформацію, він дав команду розширити центральне прясло, підкресливши таким чином главенство центрального нефу у композиції собору, і плануючи збільшення підкупольного квадрату. Ширина середніх пілястрів була встановлена у 2 аршина (142 см), по одному аршину від осі вправо і вліво.

Розміри кутових пілястрів були прийняті в один аршин з великою п'яддю (71+23) 94 см. Регулюючи «на око» положення середніх пілястрів, Майстер прийняв рішення щодо розмірів центрального і бокових прясел. Цей важливий етап закладки собору здійснювався після суворого посту і молитви, «натщесерце», що безумовно підвищувало чутливість зорової системи Майстра, загострювало відчуття співвідношень. Результат окомірного співрозмірювання наведено на Рис. 2 і 3.

Майстром було прийнято рішення і щодо дрібної пластики майбутнього фасаду, пілястри отримали ступінчасту форму в плані, яка надала фасаду динамічності. Крім того, ступінчастість створювала «плаваючі» розміри, тобто давала можливість зоровій системі з віддалених позицій регулювати сприйняття у відповідності до принципу найменшої дії, тобто «коригувати» візуально сприймані розміри для забезпечення максимальних інформаційних модулів, якщо модульність у деяких випадках порушувалась.

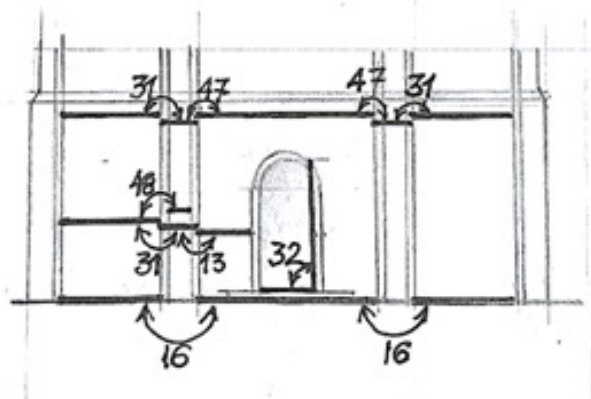


Рис. 2. Система горизонтальних співрозмірностей нижнього ярусу собору.

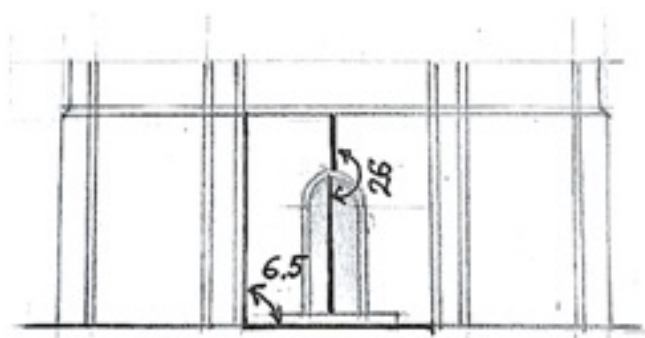


Рис. 3. Система співрозмірностей нижнього ярусу центрального прясла собору.

Тепер проаналізуємо закладені Майстром співвідношення нижнього ярусу собору.

$\frac{\text{Ширина середнього прясла}}{\text{Ширина бокового прясла}}$	$\equiv 16$ елер	Перший член пропорційного ряду «Золотого перерізу».
$\frac{\text{Ширина бокового прясла}}{\text{Ширина середньої пілястри}}$	$\equiv 31(32)$ елер	Другий член пропорційного ряду «Золотого перерізу».
$\frac{\text{Ширина середнього прясла}}{\text{Ширина середньої пілястри}}$	$\equiv 47(48)$ елер	Третій член пропорційного ряду «Золотого перерізу».
$\frac{\text{Висота дверного отвору до порогу}}{\text{Ширина дверного отвору}}$	$\equiv 31(32)$ елер	Другий член пропорційного ряду «Золотого перерізу».

Ці співвідношення об'єднані єдиним інформаційним модулем $\mu = 16$ елер. Між ними існує сильний інформаційний зв'язок на основі цього модуля. І всі вони належать до пропорційної системи «Золотого перерізу».

$\frac{\text{Висота дверного отвору}}{\text{Висота над шелигою порталу}}$	$\equiv 26$ елер	$\mu = 13$ елер
$\frac{\text{Висота нижнього ярусу до уступу}}{\text{Простінок від пілястри до порталу}}$	$\equiv 39$ елер	

Ці співвідношення об'єднані інформаційним модулем $\mu = 13$ елер і належать до пропорційного ряду з основою 1,477.

Далі перед Майстром постала складна задача прийняти рішення щодо ширини вхідних дверей. Він встановив ширину простінка від середньої пілястри до дверного отвору у 3 аршина (213 см), що у співвідношенні до ширини пілястри складає 13 елер в інформаційній інтерпретації. Запам'ятаємо це особливе співвідношення, ми далі ще будемо говорити про нього

Тепер Майстер у процесі мурування слідкував за тим, щоб створити виразні пропорції вхідного дверного отвору у взаємозв'язку з розмірами прясла та простінком до пілястри. Висоту дверей Майстер прийняв у 4 аршини (285 см). Інформаційний крок висоти дверного отвору від порогу, який вже був закладений, до його ширини становить 31 (32) елера (див. Рис. 2). Це другий член пропорційного ряду «Золотого перерізу». Один елер додано на врахування візуальної переоцінки вертикальних розмірів. Такі корективи будуть нами вноситись і далі в процесі інформаційного дослідження. Навколо дверного отвору Майстер передбачив уступ вхідного порталу, що пластично підкреслило його важливість як композиційного центру прясла.

На висоті близько 6 м Майстер припинив мурування і створив похилий уступ переходу до другого ярусу. Цей уступ Майстер заклав на 30 см нижче підлоги хорів, врегулювавши одразу декілька співвідношень. Внаслідок цих дій утворились такі співвідношення:

<u>Висота дверного отвору</u>	≡ 26 елер	$\mu=13$ елер
<u>Висота над шелигою порталу</u>		
<u>Висота нижнього ярусу до уступу</u>	≡ 39 елер	
<u>Простінок від пілястри до порталу</u>		
Висота прясла до уступу	≡ 6,5 елера	
<u>Ширина прясла</u>		

Перші два відношення пов'язані між собою інформаційним модулем 13 елер. Останнє співвідношення становить половину інформаційного модуля 13 елер (6,5x2). Тобто воно також має інформаційний зв'язок з цим загадковим інформаційним модулем.

Виникає закономірне запитання: чим викликана поява в інформаційному полі Спасо-Преображенського собору цих інформаційних характеристик архітектурних форм, кратних 13 елерам? Відповідь на це питання знаходимо у книзі російського нейрофізіолога академіка РАН П. В. Сімонова [7]. У своїх

дослідженнях він виділяє серед багатьох емоційних станів людини два: стан естетичного сприйняття та стан творчого акту.

Перший, який він називає «станом естетичного сприйняття», характеризується відношенням екстремальних показників енцефалограми головного мозку людини (1,62), що відповідає основному відношенню сусідніх членів «золотого перерізу» (1,618), який в інформаційній інтерпретації становить 16 елер.

Другий, який П.В. Сімонов назвав «станом творчого акту», характеризується відношенням екстремальних характеристик енцефалограми головного мозку, що дорівнює 1,48 (в інформаційній інтерпретації – 13 елер).

Отже, Майстер у процесі керівництва зведенням собору перебував одночасно у стані творчого акту, творив розмірну структуру собору, і в стані естетичного сприйняття, він милувався співвідношеннями отриманих елементів розмірної структури.

Завдання Майстра полягало в закладці низу вікон другого ярусу Собору вище похилого уступу. Він прийняв рішення закласти вікна на висоті 4 махових сажнів від основи собору (10 аршин).

Далі Майстер здійснив окомірне коригування розмірної структури елементів другого ярусу («как красота скажет»). Вранці, після молитви, Майстер вийшов на будівельний майданчик.

Розміщення вікон на другому ярусі було дуже важливим етапом формування композиції західного фасаду. Тому Майстер власноруч почав закладати вікно у північно-західній чарунці плану другого ярусу. Воно було закладено чітко по осі схід-захід внутрішнього простору чарунки (рис. 4).

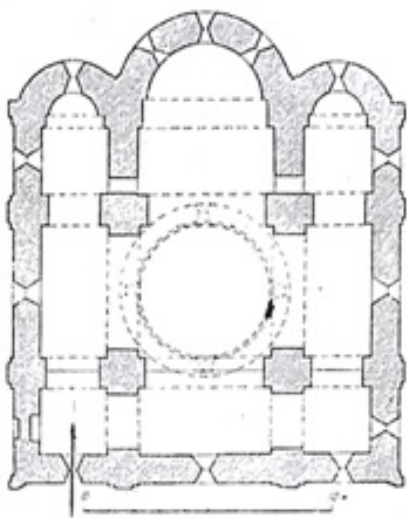


Рис.4. План другого ярусу собору

Кутова і середня (ліва) пілястри мурувалися одночасно. Були змуровані декілька внутрішніх і зовнішніх рядів, здійснена забутовка ламаним каменем і щебнем між ними і заливка вапняним розчином з піском. Внаслідок такої закладки першого вікна ззовні на пряслі воно змістилося вправо до середньої пілястри.

Помилка була помічена після тривалої перерви в роботах, яка могла статися через нестачу каменю. Майстер міг відправитись у каменоломню для відбору найкращого каменю і затриматись у цій поїздки.

Після повернення майстер помітив помилку у закладці першого вікна, але виправити її було вже неможливо. За час

перерви у муруванні вапняк всмоктав зайву вологу з вапняного розчину і затвердів. Руїнування викладеної кладки призвело б до серйозних втрат білого каменю, який обходився князю дуже дорого.

Білий камінь транспортували возами з місць видобування, які були віддалені від Переславля-Заліського на сотні кілометрів. Білокам'яне будівництво було у 10 разів дорожчим будівництва з плінфи. Але білокам'яний собор мав бути символом могутності князівства, і Юрій Долгорукий свідомо йшов на такі витрати.

Майстер знав про це і не міг допустити дефіциту каменю та додаткових витрат часу на його транспортування. Ці витрати були значними через бездоріжжя і несприятливі погодні умови. Тому він вирішив залишити кладку без змін.

Після закладки вікон другого ярусу співвідношення в інформаційній інтерпретації виглядали так.

$$\frac{\text{Відстань від правого вікна до кутової пілястри}}{\text{Ширина кутової пілястри}} \equiv 16 \text{ елер};$$

$$\frac{\text{Відстань від правого вікна до кутової пілястри}}{\text{Ширина правого вікна}} \equiv 8 \text{ елер};$$

$$\frac{\text{Ширина середньої пілястри}}{\text{Відстань від середньої пілястри до правого вікна}} \equiv 4 \text{ елера}.$$

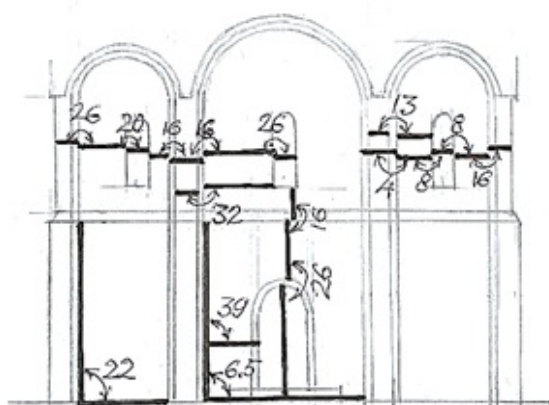


Рис.5. Співвідношення другого ярусу собору по горизонталі.

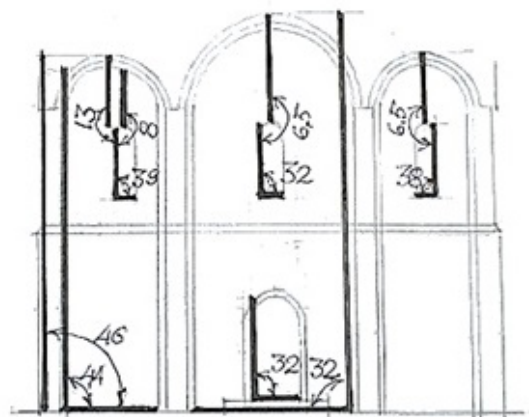


Рис. 6. Вертикально – горизонтальні співвідношення другого ярусу собору та їх вертикальні співвідношення.

Як бачимо, Майстер досяг інформаційного зв'язку в цьому ланцюжку елементів розмірної структури на основі модулів 4 та 8 елер. Середнє вікно за статусом було закладено ширшим, ніж бокові. Його ширину було прийнято в

один аршин з великою п'яддю (71+28 см). Після закладки всіх вікон другого ярусу співвідношення у ланцюжку розмірів виглядали таким чином:

Кутова (ліва) пілястра	≡ 26 елер
Відстань її до вікна	
Простінок між кутовою пілястрою і вікном	≡ 20 елер
Ширина лівого вікна	
Ширина середньої пілястри	≡ 12 елер
Простінок між лівим вікном і середньою пілястрою	
Простінок між середнім вікном і пілястрою	≡ 16 елер
Ширина середньої пілястри	
Простінок між пілястрою і центральним вікном	≡ 26 елер
Ширина центрального вікна	
Такий же інформаційний крок праворуч	≡ 26 елер
Відстань між правим вікном і середньою пілястрою	≡ 12 елер
Ширина середньої частини пілястри	
Простінок між пілястрою і правим вікном	≡ 8 елер
Ширина правого вікна	
Простінок між правим вікном і кутовою пілястрою	≡ 16 елер
Ширина кутової пілястри	

Після мурування простінків до завершення вікон були отримані такі співвідношення в інформаційній інтерпретації (рис.6):

Висота середнього вікна		Друге відношення «Золотого перерізу»
Ширина середнього вікна	≡ 32 елера	
Висота лівого вікна		
Ширина лівого вікна	≡ 39 елер	Третє відношення пропорційного ряду з $\mu=13$ елер
Висота правого вікна		Третє відношення пропорційного ряду з $\mu=13$ елер
Ширина правого вікна	≡ 38 елер	

Відхилення останнього інформаційного кроку (38 елер), від співмодульного кроку (39 елер) становить 1 елер. Воно є цілком допустимим,

оскільки 1 елер у даному випадку складає менше 3% від кроку 39 елер. Воно є величиною підпороговою, тобто такою, що не відчувається зоровою системою людини. У цьому випадку, і в подальшому дослідженні, при використанні розрізнявальної моделі інформації ми будемо вважати, що такі інформаційні кроки знаходяться у відношенні толерантності [8]. Деякі інформаційні кроки знаходяться на межі толерантності, наприклад 12 і 13 елер. Різниця цих кроків досить значна, вона може відчуватись, а може і не відчуватись, тобто є «плаваючою», залежно від чутливості зорового апарату конкретної людини. У цьому випадку «плаваючі» елементи розмірної структури відіграють роль «стимулятора» зорового сприйняття, своєрідного камертона співвідношень. Зорова система коригує свою чутливість для сприйняття співвідношень у відповідності до принципу найменшої дії, для досягнення мінімальної кількості інформаційних модулів зорового сприйняття.

Після перекриття арками віконних отворів завданням Майстра стало завершення прясел закомарами. Він прагнув і досягнення інформаційної єдності прясел між собою, і їх співрозмірності з елементами архітектурної форми фасаду в цілому.

Центральне прясло із закомарами Майстер сприймав як композиційний центр собору. На пряслі вже були такі елементи, як дверний отвір на першому ярусі (32 елери), і вікно на другому ярусі (32 елери). Тому Майстер завершив прясло закомарами таким чином, щоб співвідношення висоти до верху закомари і ширина прясла давали інформаційний крок 32 елери (!). Це другий член системи співвідношень «золотого перерізу». Таким чином, усі три складові частини головного прясла мають максимальний інформаційний зв'язок і максимальну пропорційну узгодженість.

Бокові прясла узгоджені з центральним тільки по ширині – 16 елер, або перший член «золотого перерізу». По висоті Майстер узгодив його зі співвідношенням нижньої частини прясла до похилого уступа. Інформаційний крок його складає 22 елера. Інформаційний крок співвідношення висоти прясла до закомари і ширини прясла складає 44 елера. Як бачимо, між ним існує сильний інформаційний зв'язок на основі $\mu=22$ елера. У верхній частині прясла «муки творчості» Майстра були більш успішними: інформаційний крок висота вікна – ширина вікна – 39 елер, співвідношення між висотою вікна і відстанню від вікна до верху закомари – 13 елер. Ці два співвідношення мають сильний інформаційний, а отже – пропорційний, зв'язок на основі інформаційного модуля «творчості» – 13 елер.

Коли закінчилось мурування стін, склепінь і арок, настав ще один надважливий етап – закладення і мурування підкупольного барабана, а потім – головного склепіння, купола собору. Барабан закладався після зведення

підпружних арок на висоті від основи 19 аршин, але висота узгоджувалась з висотою закомар. Мурування стовпів і підпружних арок завершили трохи вище закомар і почали закладати барабан. Майстер визначив його зовнішній діаметр у 3 махові сажні. Після викладки кількох рядів «насухо» Майстер, відійшовши на значну відстань, візуально узгодив діаметр барабана з шириною собору. Він відчував інформаційний крок співвідношення діаметру барабана до ширини храму як 32 елера, але не врахував перспективних скорочень. Насправді цей інформаційний крок вийшов 28 елер на фасаді, який сприймається, як 32 елера в перспективі. А от співвідношення висоти барабана і висоти центрального прясла було прийнято ідеально, воно давало інформаційний крок 32 елера, (другий член пропорційного ряду відношень "золотого перерізу").

Співвідношення висоти вікна барабана до висоти вікна центрального прясла становить 13 елер («творче» співвідношення). Співвідношення висоти завершення до висоти барабана також становить 13 елер, але це співвідношення встановлено за версією Н.Н. Вороніна, за його графічною реконструкцією. Сьогодні ж це співвідношення складає 16 елер, тобто співвідношення «золотого перерізу».

Тепер можна подивитись на собор, як його побачив Луїс Кан під час подорожі по Золотому кільцю Росії. На Рис. 7 показані інформаційні кроки сприйняття собору з боку Красної прощі Переславля-Заліського. Співвідношення розміру білокам'яної маси собору по горизонталі до висоти середнього прясла становить 16 елер – співвідношення «золотого перерізу». Співвідношення висоти середнього прясла із закомарами до ширини прясла складає 32 елера – другий член ряду відношень «золотого перерізу». Це означає, що відомий архітектор Америки і поціновувач краси Луїс Кан під час сприйняття Спасо-Преображенського собору перебував у стані «естетичного сприйняття».

Величність собору, яку відзначають дослідники, досягається за рахунок його масштабу. Вузькі вертикалі вікон контрастують з великими площами прясел, підкреслюють масштабність і неприступність білокам'яної маси. Вікна більше нагадують бійниці фортеці, створюють враження могутності і гордої величі. Цим собор вражає з першої секунди побачення з ним. В той же час гармонія прекрасних пропорцій, стриманої пластики (все в міру) підкорює кожного, як красивий велетень з доброю душею причаровує оточуючих людей. Але досить емоцій. Поговоримо про джерело цієї гармонії.

У нас виникло закономірне питання: звідки з'явився у Київській Русі «золотий переріз», «божественна пропорція», теоретиками якої у часи Високого Відродження в Італії був Леонардо да Вінчі і його сподвижник, монах Лука Пачоллі? Хоча фахівці стверджують, що «божественна пропорція» і її

дивовижні властивості були відомі і застосовувались ще у Стародавньому Єгипті. Достеменно не відомі ні єгипетські, ні давньогрецькі, ні давньоримські будівлі, побудовані і гармонізовані на основі «золотого перерізу».



Рис. 7. Загальний вигляд Собору з боку Красної площі Переславля.

Ми допускаємо, що знання про «золоту» пропорцію були відомі у Візантії, з якою Київська Русь, як відомо, мала тісні економічні і культурні стосунки. Туди їздили давньоруські будівельники, які могли отримати там знання і досвід гармонізації храмів. Але якими інструментами будівельники могли користуватись для встановлення гармонійних пропорцій, коли в їх розпорядженні були лише мотузка, мірні палки у сажню і аршин довжиною, та рука, якою відкладали «п'ядь» і «лікоть»? Наразі залишається загадкою, як будівничі Київської Русі могли встановлювати і другий, і третій, і четвертий члени «золотого» ряду?

Висновки.

Ми переконані, що відношення «золотого перерізу» та інших пропорційних закономірностей при будівництві Спасо-Преображенського собору у Переславлі-Заліській встановлювалися Головним Майстром завдяки великому досвіду будівництва храмів, відповідальності і вірному служінню Князю, та надзвичайній чутливості зорової системи Майстра, яка підтримувалась постом і молитвою. Про це свідчать не тільки співрозмірності структури собору, а й вишуканий, надзвичайно гармонійний силует глави собору. Його чарівний пружний силует, змінюючи свою кривизну, стрімко спрямований до Бога. Цей неперевершений витвір архітектури потребує самостійних додаткових досліджень. І вони обов'язково будуть.

Список використаної літератури

1. Негай Г.А. Співрозмірність Спасо-Преображенського собору в Переяславлі-Заліському / Г.А. Негай // Сучасні проблеми архітектури та містобудування.– 2015. – КНУБА. – Вип. 38. – С.83–88.
2. Васильев С.Д. Памятники зодчества XVIIвека в Переяславле-Залесском/ С.Д. Васильев, К.И. Иванов. – Ярославль: Верхне-Волжское книжное издательство, 1966 . 172 с.
3. Воронин Н.Н. Зодчество Северо-Восточной Руси XII-XV веков: в 2 т./ Инст. археологии АН СССР; отв. ред. акад. Б.А. Рыбаков. – М.: Изд.-во АН СССР, 1961 – Т.1. XII столетие. – С. 77–90.
4. Афанасьев К.Н. Построение архитектурной формы древнерусскими зодчими / К.Н. Афанасьев. – М.: Изд.-во АН СССР, 1961. – 271 с.
5. Негай Г.А. Информационная теория соразмерности в архитектуре// Состояние современной строительной науки – 2006. Международная научно-практическая интернет-конференция. Сборник научных трудов. – Полтава, 2006. - С. 225-237.
6. Негай Г.А. Інформаційна гармонізація архітектурної форми /Сучасні проблеми архітектури в умовах міжнародної інтеграції. Тези доповідей та матеріали міжнародної науково-практичної конференції 27-28 листопада. - Харків, 2014.
7. Симонов П.В. Эмоциональный мозг /П.В. Симонов. – М.: Наука, 1981. – 271 с.
8. Негай Г.А. Толерантність і простори толерантності в архітектурі /Г.А. Негай // Сучасні проблеми архітектури та містобудування, вип. 32. - К.: КНУБА, 2013. – С. 119 –124.

к. арх., доцент **Негай Г.А.**,
Хмельницький національний університет,
Белинская М.Ю.,
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
к.т.н., доцент **Машовец Н.С.**,
Хмельницький національний університет

СИСТЕМА СОРАЗМЕРНОСТЕЙ СПАСО-ПРЕОБРАЖЕНСКОГО СОБОРА В ПЕРЕСЛАВЛЕ-ЗАЛЕССКОМ

Спасо-Преображенский собор в Переславле-Залесском самый древний белокаменный храм домонгольской Киевской Руси, дошедший до наших дней в первоначальном виде. Он поражает нас своим величием и гармоничностью.

Силу его эмоционального воздействия отметил известный американский архитектор XX ст. Луис Кан, который в 1973 г. совершил путешествие по Золотому кольцу России. В конце этой поездки он сказал, что наибольшее впечатление на него произвел Спасо-Преображенский собор.

Эмоциональный потенциал этого уникального творения древнерусских мастеров мы исследовали с помощью различающей теоретико-информационной модели, основанной на закономерностях зрительного восприятия. Определяя количество зрительной информации, содержащуюся в отношениях размерной структуры, мы обнаружили принадлежность этих отношений к определенной пропорциональной системе или пропорциональному ряду величин.

Нами предложен механизм количественной оценки силы пропорциональной связи отношений, принадлежащих как одному структурному уровню, так и межуровневым отношениям.

Метод обнаружения пропорциональной зависимости и силы пропорциональных связей базируется на определении информационной модульности отношений и величин информационных модулей в информационном наполнении отдельных отношений.

В процессе информационного исследования Спасо-Преображенского собора было установлено, что основная часть соотношений двум пропорциональным системам: золотому сечению, с основанием 1,618 и пропорциональному ряду с основанием 1,477.

Такие же показатели по результатам русского нейрофизиолога П.В. Симонова, академика РАН, были обнаружены в отношении экстремальных характеристик энцефалограммы головного мозга человека. Эти отношения частотных характеристик, по мнению П.В. Симонова, отвечают эмоциональным состояниям "эстетического восприятия" и "творческого акта".

В связи с тем, что теория золотого сечения была разработана Леонардо да Винчи и его сподвижником Лукой Пачоли в начале XVI века, возник вопрос: как в Киевской Руси в XII в. возникли соотношения 1,618 и его производные?

Учитывая возведение храмов Киевской Руси по принципу "как мера и красота скажет", мы пришли к предположению, что совершенство пропорционального построения Спасо-Преображенского собора было следствием обостренной чувствительности Мастера к зрительному восприятию соразмерности, поддерживаемой строгим постом и молитвой.

Наличие соотношений "эстетического восприятия" и соотношения "творческого акта" в пропорциональной структуре Спасо-Преображенского собора можно объяснить силу его эмоционального воздействия на известного ценителя красоты Луиса Кана.

Ключевые слова: пропорции; размерная структура; информационный шаг; информационный модуль; элементарное различие.

candidate of Architecture, Associate Professor **Georgyi Negai**,

Khmelnytskyi National University

PhD student **Mairon Bielinska**

Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture

candidate of Technical Sciences, Associate Professor **Natalia Mashovets**,

Khmelnytskyi National University

SYSTEM OF PROPORTIONALITY OF THE SAVIOR TRANSFIGURATION CATHEDRAL IN PERESLAVL- ZALISSKYI

Transfiguration Cathedral in Pereslavl-Zalessky is the oldest white stone church of pre-Mongol Kievan Rus' that survived to this day in its original form. The power of its emotional impact on the viewer was noted by the famous American architect of the XX century Luis Kahn, who travelled around cities of the Golden Ring of Russia in 1973. At the end of this trip, he stated that he was most impressed by the Transfiguration Cathedral.

We explored the emotional potential of this unique creation of ancient Russian masters using a distinctive theoretical and information model based on the laws of visual perception. Determining the amount of visual information contained in dimensions of the structure, we found that relations between these dimensions belong to a specific proportional system or sequence of numbers.

We have proposed a mechanism for measuring the strength of the proportional relationship of dimensions that could belong to one structural level or several at once.

The method of identifying the proportional correlation and strength of proportional relationships is based on determining the information modularity of relations and the values of information modules in the information content of individual relations.

During the process of information analysis of the Transfiguration Cathedral, it was found that the vast majority of the ratios belong to the two proportional systems: the golden ratio, with a base of 1,618 and the proportional sequence (progression) with a base of 1,477.

According to the findings of the Russian neurophysiologist P.V. Simonov, a member of the Russian Academy of Sciences, the exact numbers were found in relations between the extreme characteristics of the encephalogram of the human brain. These ratios of frequencies, according to Simonov, correspond with the human emotional states of "aesthetic perception" and "creative act".

It is a well-known fact that Leonardo da Vinci and his associate Luca Pacioli developed the golden ratio theory in the early XVI century. This makes us wonder how the ratio of 1,618 and its derivatives came to be used in Kievan Rus in the XII century?

The construction of temples in Kievan Rus was based mainly on the "time will tell" principle. Keeping that in mind, we suggested that the perfection of the proportional construction of the Transfiguration Cathedral was achieved because of the architects' sharp sensitivity to the visual perception of proportions, supported by various sacred religious practices.

The presence of the ratio of "aesthetic perception" and the ratio of "creative act" in the proportional structure of the Transfiguration Cathedral explains the strength of its emotional effect on the famous connoisseur of beauty Louis Kahn.

Keywords: proportions; dimensional structure; information step; information module; elementary distinction.

REFERENCES

1. Negai G.A. 2015. "The proportion of the Transfiguration Cathedral in Pereyaslavl-Zalissky". Current problems of architecture and urban planning. V10: 83-88. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2015_38_14 {in Ukrainian}.
2. Vasiliev S.D. and Ivanov K.I. 1966. Monuments of architecture of the XII century in Pereslavl-Zalessky. {in Russian} <http://pki.botik.ru/books/vas-12vek.pdf>
3. Voronin N.N. 1961. The architecture of North-Eastern Russia XII-XV centuries. p. 77-90. {in Russian}
4. Afanasyev K.N. 1961. Construction of an architectural form by ancient Russian architects. {in Russian}
5. Negay G.A. 2006. "Information theory of proportionality in architecture // State of modern building science". IV International scientific and practical Internet conference. Collection of scientific papers. - Poltava. - pp. 225-237 {in Russian}.
6. Negai G.A. 2014. "Information harmonization of architectural form". Modern problems of architecture in terms of international integration. Abstracts and materials of the international scientific-practical conference November 27-28 - Kharkiv. <https://core.ac.uk/download/pdf/78065317.pdf> {in Ukrainian}.
7. Simonov P.V. 1981. "The emotional brain". M. Science, Russia. {in Russian}.
8. Nehai H.A. 2013. Tolerantnist i prostory tolerantnosti v arkhitekturi /H.A. Nehai // Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia, vyp. 32. K.: KNUBA. – S. 119 –124. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2013_32_21 {in Ukrainian}.

Лещенко Н.А. <i>Принцип «відповідності» в комплексному процесі реставраційно-реконструктивних трансформацій</i>	226
Ленкова М.В., Булах І.В. <i>Порівняльний аналіз містобудівного розташування університетських лікарень Німеччини</i>	236
Михальова М.Ю. <i>Новації щодо державної реєстрації обмежень у використанні земель в державному земельному кадастрі</i>	249
Негай Г.А., Белінська М.Ю., Машовець Н.С. <i>Система співрозмірностей Спасо-Преображенського собору в Переяславі-Залісському</i>	258
Обиночна З.В. <i>Фактори, що впливають на формування центрів для спільного тимчасового перебування осіб похилого віку та дітей-сиріт</i>	274
Осиченко Г.О. <i>Сучасні тенденції в реставрації пам'яток архітектури</i>	283
Парнета М.Б. <i>Історичні передумови формування медійності архітектури та інформативності просторів міст</i>	296
Петраковська О.С., Беспалько Р.І., Штефанюк М.В. <i>Аналіз домінуючих типів землекористування в Карпатському регіоні</i>	313
Плешкановська А.М., Бірюк С.П. <i>Застарілий житловий фонд як об'єкт програм і проектів комплексної реконструкції (на прикладі міста Києва)</i>	323
Приймаченко О.В. <i>Модель шумових характеристик транспортного потоку</i> ...	342
Prykhodko Oleh, Nikolaev Georhii <i>Application of the combined approach in the organization of construction for structuring and substantiation of a cycle of difficult infrastructure projects</i>	355
Стародуб І.В. <i>Критерії та механізми нормування санітарно-захисних зон: вітчизняний та зарубіжний досвід</i>	366
Татарченко Г.О. <i>Теоретичні аспекти моделювання розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері</i>	381
Топап С.С., Сингаївська О.І. <i>Визначення функціонально-планувальної організації зони житлової забудови в комплексних нормативних документах</i>	396
Топорков В.Г. <i>Естетичні проблеми автомобільних багаторівневих транспортних розв'язок</i>	406
Третяк Ю.В., Тімохін В.О., Шебек Н.М., Третяк М.Е. <i>Проблеми ревіталізації сільських поселень України в контексті сталого розвитку</i>	420
Черноносова Т.О., Панкеєва А.М., Мороз Н.В. <i>Формування рекреаційних територій для дітей в урбанізованому середовищі</i>	434
Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Москвітіна А.С. <i>Моделювання та алгоритм розрахунку параметрів системи регулювання мікроклімату приміщення з елементами штучного інтелекту</i>	446
Яценко В.О., Короткова Т.М., Сингаївська О.І. <i>Особливості формування сільського громадського середовища в процесі адміністративної реформи</i> ...	463
Жовква О.І. <i>Мультикультурні комплекси. Архітектурно-планувальні особливості</i>	474