

# Феномен пропорціювання в архітектурному формотворенні

СЕРГІЙ СЬОМКА

Пропорції існують в усьому оточуючому світі й найбільш вдало передаються співвідношеннями, формулами, графіками, об'ємними моделями і відповідними макетами в масштабах зменшення тощо. Однак, не зважаючи на те, що пропорції між різними величинами у вигляді формул і графіків закріпилися у більшості провідних наук (фізика, хімія, математика, алгебра, геометрія, астрономія та ін.), найактивніше цей термін і поняття використовується останнім часом архітекторами. Й за останнє століття експлуатація цього терміну науковцями та зодчими навіть значно активізувалась. Це особливо добре простежується в культурологічних дослідженнях і наукових синтезах щодо закономірностей формотворення класичних архітектурних форм епохи Давньої Греції і Давнього Риму.

Так, відомими вченими середньовіччя в епоху Відродження та науковцями періоду кінця XIX — початку XX ст. здійснено понад двадцять досить відомих графоаналітичних досліджень закономірностей пропорційної побудови і секретів гармонійного формотворення славнозвісного Парфенона і всього Афінського Акрополя в цілому. Такими ж ретельними і детальними були дослідження радянських і зарубіжних вчених у XX ст. і стосувались, як правило, обраного вузького кола відомих класичних форм у зодчестві. Однак, до нашого часу, пропорцію-

вання не стало вагомим графоаналітичним інструментом в руках архітекторів-практиків і сучасних науковців. Пропорціювання як основа теорії гармонізації антропогенного середовища, теоретичні підвалини якої вже давно і надійно закладено, сприймаються досі як відокремлене від практики наукове явище, як один із багатьох теоретичних методів можливого узгодження і підпорядкування частин цілому у формальній композиції і залишається, на жаль, поза творчим методом архітекторів.

Крім того, всі теоретичні засади пропорціювання не переведено у площину сучасної типології, не прослідковано зв'язок між проектуванням новобудов у системі сучасного великого міста й їх гармонізацією. Постає логічне запитання: чи не через те в історичній частині великих українських міст з відповідною сталою нюансною пропорційною структурою ведеться така варварська забудова багатопверховими будівлями і спорудами? Дійсно, якби існувала державна програма зі збереження історичних пам'яток, що передбачала б обов'язкову розробку перспективних генеральних планів на основі розроблених науковцями картсхем пропорційної забудови історичних вулиць та базових пропорційних моделей окремих типів сучасних будівель і споруд, що проектуються, ситуація могла б значно покращитись.

Аналіз останніх досліджень і публікацій у цій галузі дає досить цікаві результати. Піфагора прийнято вважати науковцем, який першим заклав фундамент математичного опису гармонійних співзвучностей, опрацював і обґрунтував феномен пропорційної гармонії, співпропорційності та вивчив властивості золотого перерізу як відправної точки теорії гармонійності через пропорціювання. Проблеми дослідження закономірностей співвідношень у живій природі з метою перенесення їх характерних форм, співвідношень, закономірностей і систем в архітектуру розглядали в своїх наукових розробках безліч великих філософів і митців, вчених і архітекторів, серед яких: Піфагор, Сократ, його учень Платон, Евклід, Леонардо да Вінчі, Л. Пачолі, Е. Віолле ле Дюк, Птолемей, М. Гіка, Ле Корбюзьє, Д. Хембрідж, І. Жолтовський, які різною мірою аналізували, досліджували і використовували принципи і закони гармонійного пропорціювання на практиці.

Пізніше, наприкінці XIX — на початку XX ст. видатними зодчими епохи — І. Жолтовським, Г. Гріммом і М. Гінзбургом у Росії, А. Саллівеном і Ф. Райтом в США, Ле Корбюзьє і О. Перре у Франції, В. Гропіусом, А. Міс ван дер Роє, Р. Мейером та іншими архітекторами Баухауза у Німеччині було закладено важливі наукові основи пропорціювання і гармонізації існуючого архітектурного середовища у контексті нового на той час функціонального методу проектування. У радянський час питаннями пропорціювання і гармонії в архітектурі і архітектурній композиції займались безліч зодчих і науковців-теоретиків — К. Афанасьєв, В. Биков, Я. Глікін, І. Голосов, Г. Зумблат, В. Кандинський, Л. Ладовський, К. Мельников, Б. Михайлов, Д. Хазанов, Д. Чечулін. Великий внесок в аналітику класичних архітектурних форм і перенесення положень золотого перерізу у практику тогочасного масового типового проектування зробили видатні радянські вчені І. Жолтовський (Москва) і О. Тіц (Харків). Вони вперше змогли регенерувати закони класичного гармо-

нійного пропорціювання у раціональність типології з детальним компонуванням уніфікованих деталей фасадів різних серій, що значно поліпшило і урізноманітнювало їх архітектуру і суттєво здешевило будівництво.

З наукового доробку праць останніх років, що в тій або іншій мірі стосуються проблем пропорціювання в архітектурі, мистецтві і технічній естетиці, можна перерахувати роботи наступних авторів: Г. Негай (пропорціювання класичної архітектурної форми на основі інформаційного поля фасаду); О. Боднар (вплив золотого перерізу та неевклідової геометрії на формування в архітектурі і мистецтві); А. Радзюкевич (методичні основи пропорційного аналізу класичних архітектурних форм — одна з останніх відомих робіт з пропорційного аналізу і графічного виявлення принципів формування в давньогрецькому зодчестві); О. Кордунян, який власне написав першу дисертацію на цю тематику українською мовою, в якій детально розглянув основи пропорціювання в архітектурі різних типів громадських будівель і споруд в Україні і, зробив тим самим, перший крок до наукової систематизації і можливої класифікації ПС. Всі ці роботи безумовно є фундаментом для здійснення подальших досліджень.

Мета роботи — розробка нової методики нюансної гармонізації пропорцій між будівлями і спорудами та елементами формальних композицій через: виконання комплексного системного аналізу різноманітних існуючих співвідношень даної композиції та впорядкування пропорційного інструментарію прикладної архітектурної композиції і реального проектування через варіативність пошукових проектних рішень; розробку теоретико-методичних основ, наукових засад та принципів розвитку ПС в архітектурі.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше в історії розвитку архітектурної композиції зроблена спроба комплексно проаналізувати не тільки співвідношення класичних форм, але й виявити та систематизувати всі

відомі пропорції в сучасній архітектурі з метою встановлення найбільш зручної для проектувальника методики знаходження гармонійних співвідношень; вперше розроблена оригінальна комплексна методика оцінки існуючого середовища з метою виявлення основних співвідношень і використання їх в моделюванні пропорційних структур розроблюваного можливого нового елемента даної композиції.

Галузі застосування методології комплексної оцінки послідовних пропорційних систем:

— у статистиці і прогнозуванні через розробку моделі і стану майбутнього, умовне продовження в майбутньому (екстраполяції) тенденцій очікування або бажаних змін ряду умов, вихідні дані і перспективи розвитку яких достатньо відомі;

— при розрахунку темпів інтенсивності росту живих організмів і рослин з використанням даних попередніх замірів і досвіду біотектонічного моделювання (ряд Фібоначчі, золотий переріз тощо);

— при прогнозуванні періодичності настання кризових явищ в економіці, періодичності настання різних стадій в розвитку суспільства, окремо взятої країни (з врахуванням попередніх даних про інтенсивність настання і співвідношення між періодами їх тривалості в часі);

— в архітектурній композиції, дизайні і архітектурному проектуванні при розрахунку нових елементів, що нюансно і гармонійно розміщуються в пропорційній структурі існуючих композицій (з врахуванням обмірів величин попередніх елементів), реконструкція окремих деталей фасадів;

— при розрахунку ймовірності настання очікуваних подій або явищ, прогнозованих величин, що мають відповідні дані попередніх вимірів;

— у містобудуванні при розробці перспективних генеральних планів розвитку міст, плануванні територій і розрахунку розміщення мережі відповідного типу будівель і споруд у структурі міста (з врахуванням попередніх

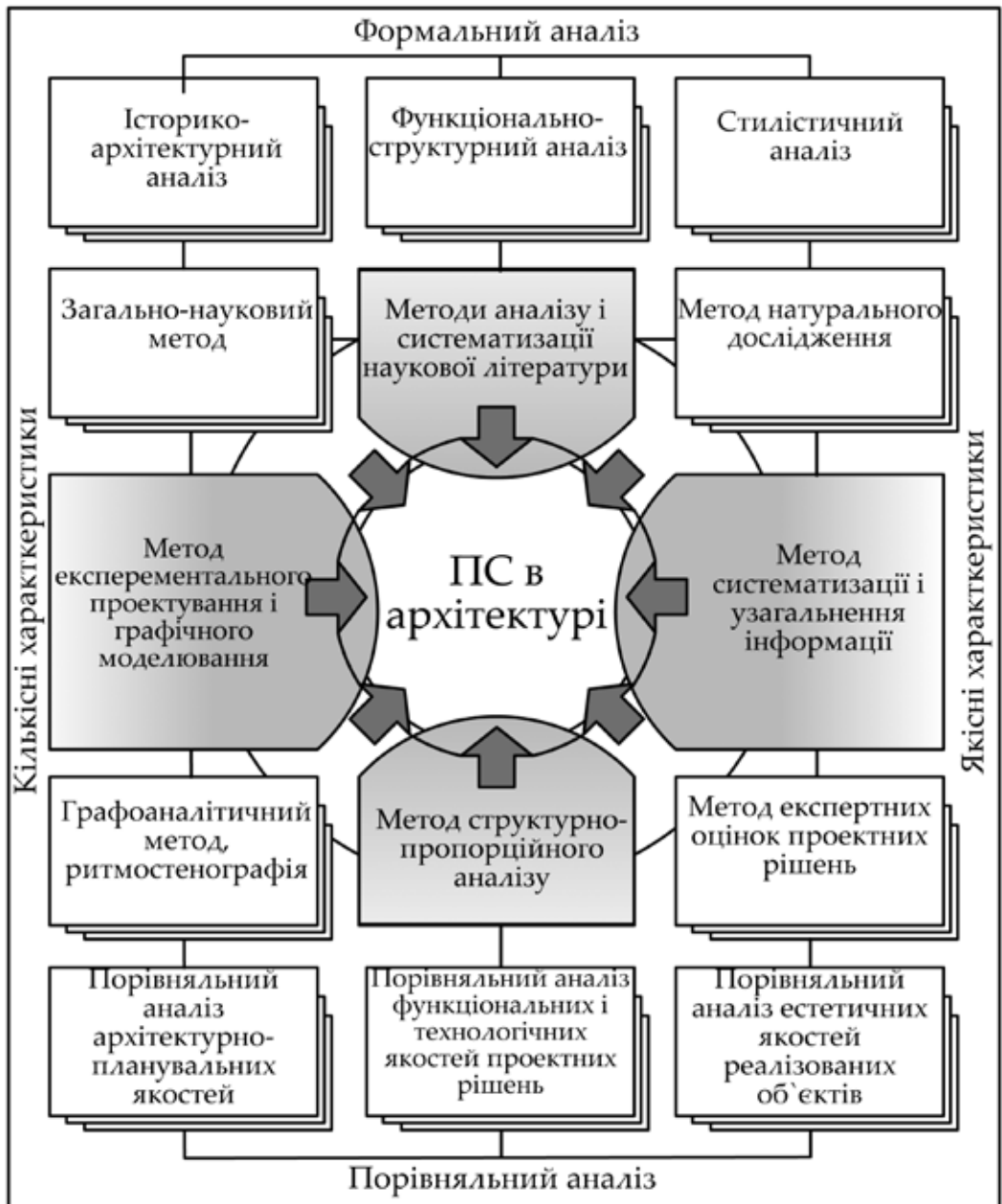
даних відомих величин, існуючих норм, щільності забудови та необхідних радіусів пішоходно-транспортної доступності);

— у генетиці, мікробіології, біохімії і нанотехнологіях при розрахунку величин формування молекулярних сіток і співвідношень величин міжмолекулярних зв'язків (з врахуванням абсолютних величин відомих попередніх даних, які є своєрідним ключем до послідовного розрахунку ланцюгових ПС в мікрокосмосі на молекулярному рівні);

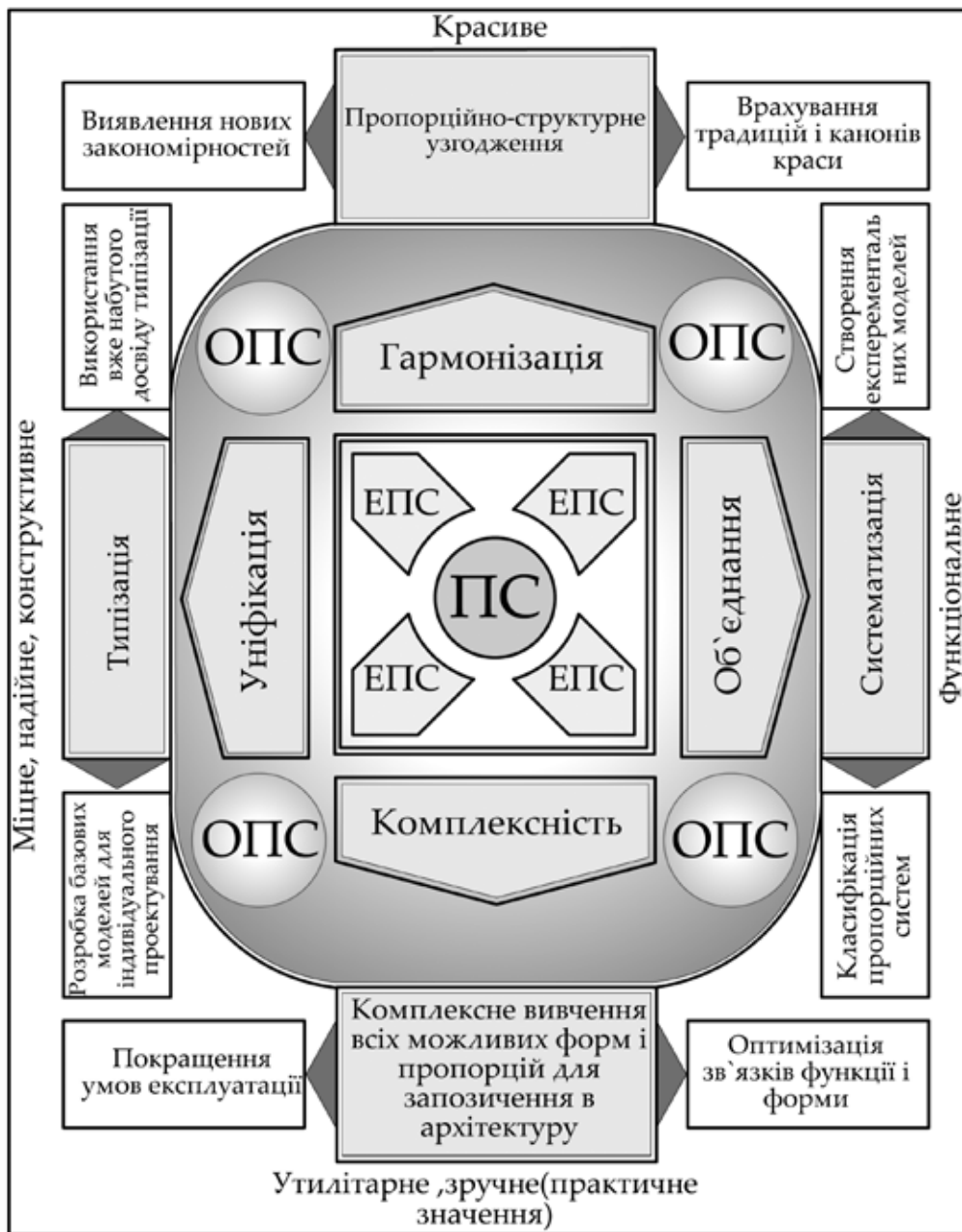
— при розрахунку періодичності аномальних явищ у природі (сейсмологія, метеорологія, геліоактивність тощо), шляхом обчислення співвідношень періодів між досліджуваними явищами з використанням даних попередніх спостережень за декілька років.

Пропорції існують у всьому, що нас оточує і виражаються відповідними формулами і графіками функції. Вдалі співвідношення складають основу формотворення всього всесвіту і всього живого в ньому. Пропорції або співвідношення — це саме розповсюджене поняття в науці, приклади і аналоги якого ми можемо спостерігати в живій природі. Людство завжди знаходилося під впливом різноманітних пропорцій (або знань про них) як у співмасштабному людині світі, або макрокосмосі, так і на рівні мікрокосмосу. Досліджуючи закономірності природних явищ і співвідношень в живій природі, дослідники передавали їх через безліч формул і графіків, з якими ми можемо і зараз ознайомитись в підручниках з найдавніших наук (таких як математика і астрономія). Однак, найбільше їх вплив відчувається в науках, які зародились і почали динамічно розвиватись у ХХ ст., і сьогодні знаходяться на «перетині» декількох наукових напрямків або течій, таких як пропорціювання в архітектурній композиції.

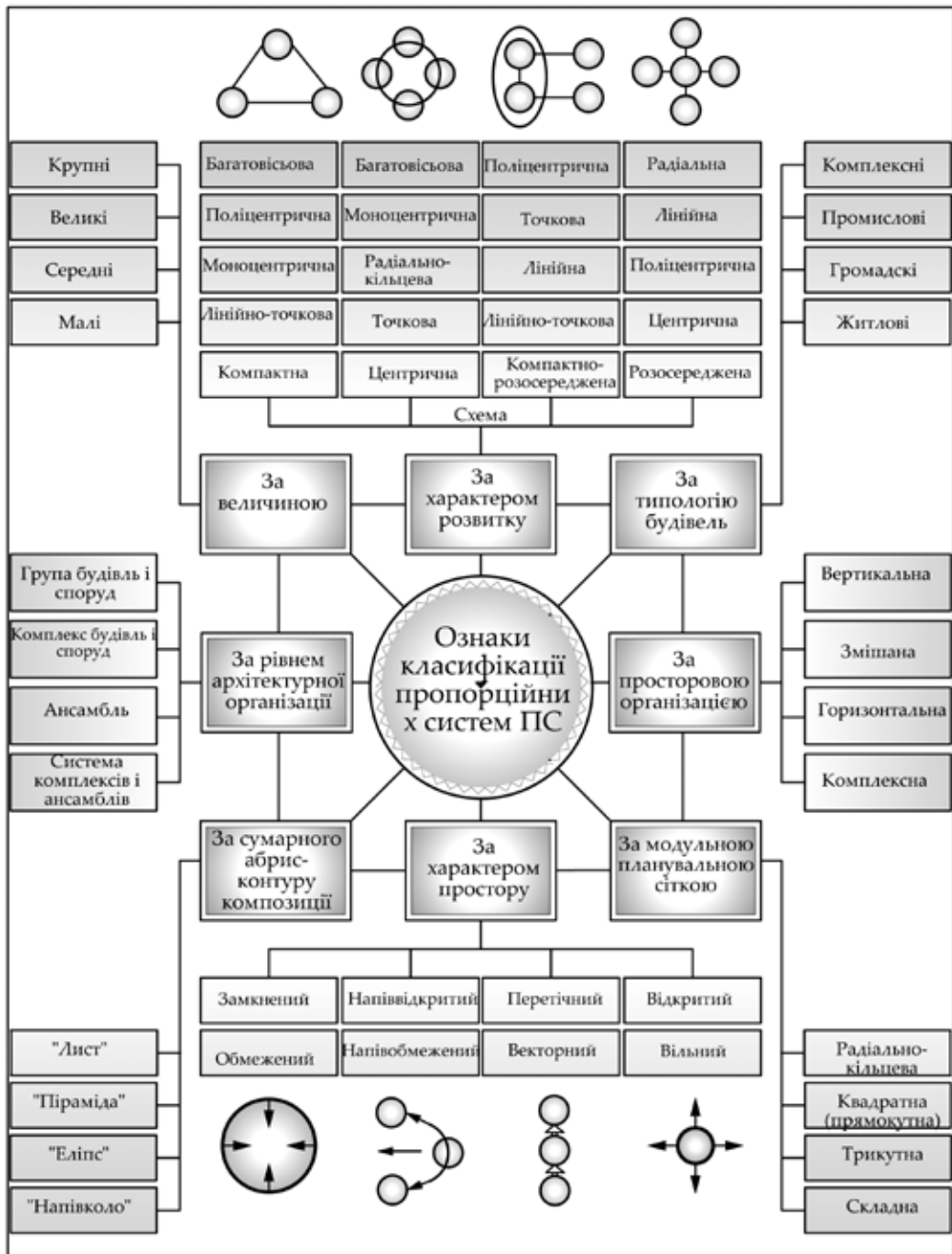
Насправді, зодчий або митець не зможуть навіть кроку рушити без врахування співвідношень, наприклад: пропорцій людини в проектуванні і будівництві; законів масштабу і масштабності, або правил пропорціювання при пе-



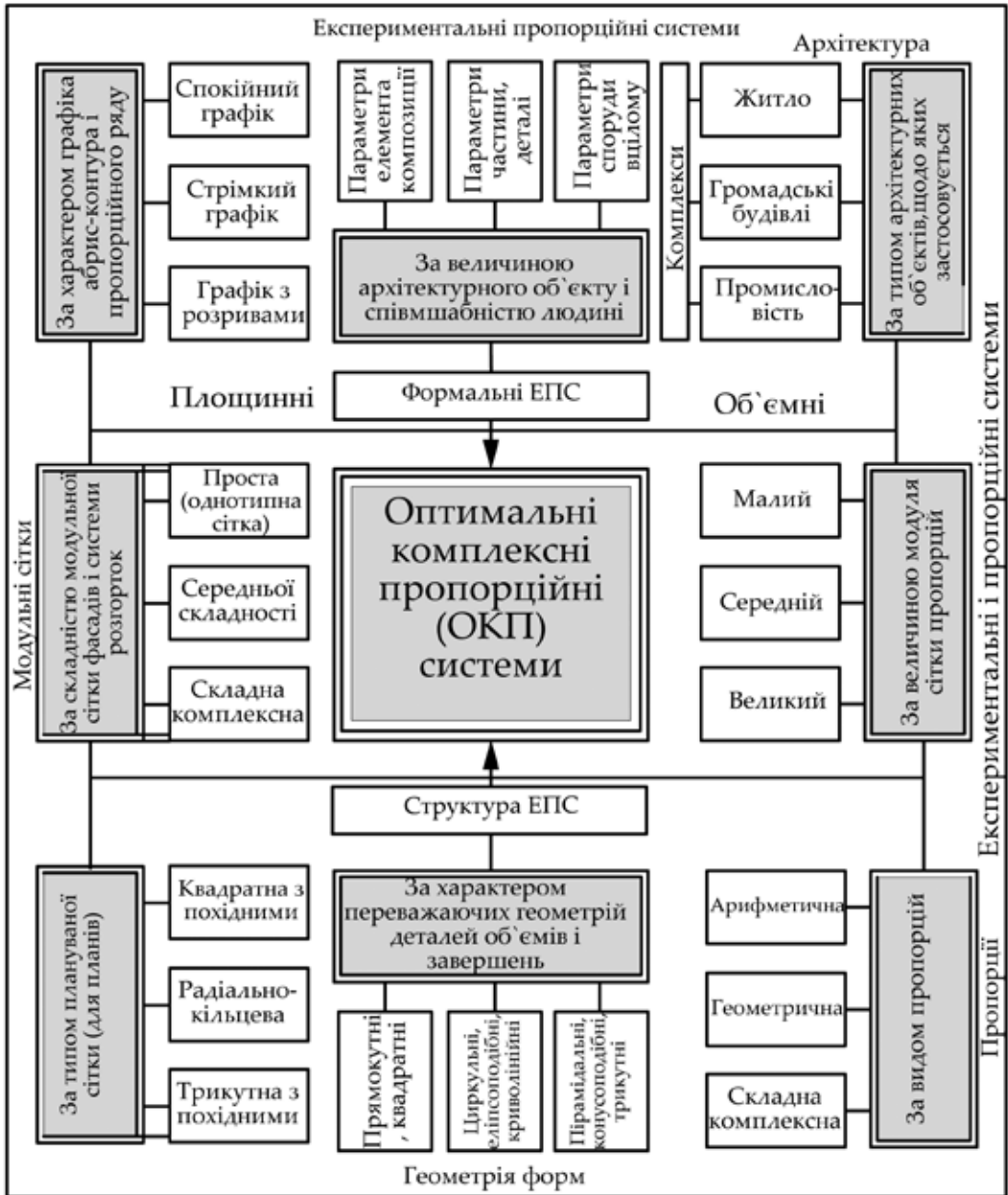
Методи аналізу архітектури, притаманні дослідженню її ПС



Модель розвитку ПС і формування ОПС в формальній композиції і в архітектурі



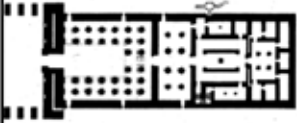
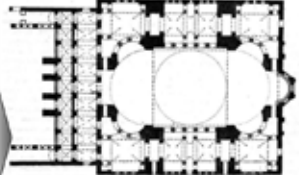
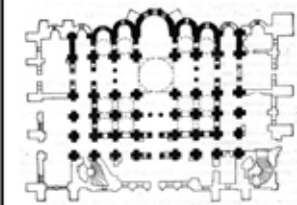
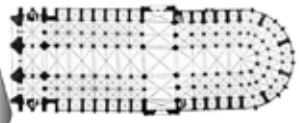
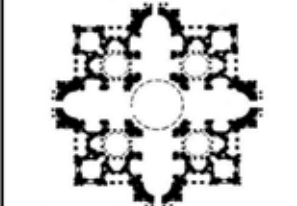
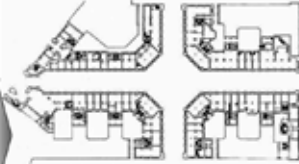
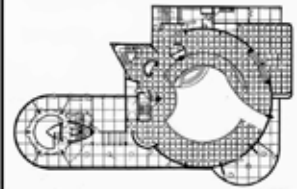

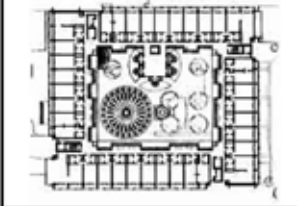
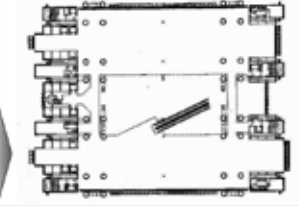
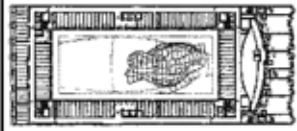
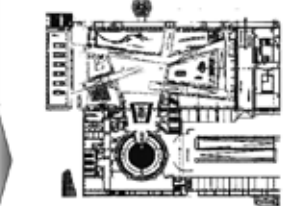

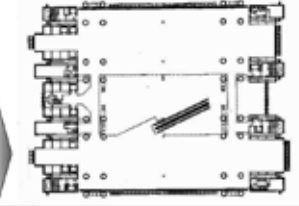
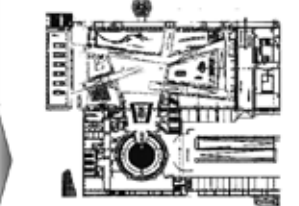
□ Ознаки класифікації оптимальних пропорційних систем в архітектурі



Основи систематизації і модель взаємозв'язків експериментальних і оптимальних комплексних пропорційних систем







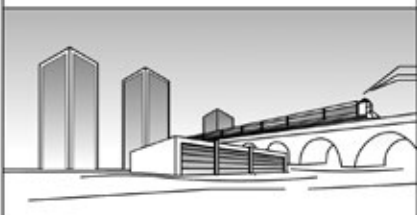
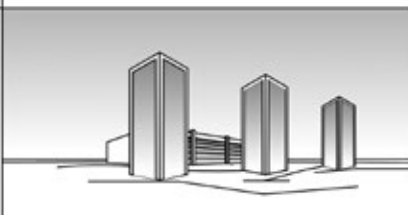

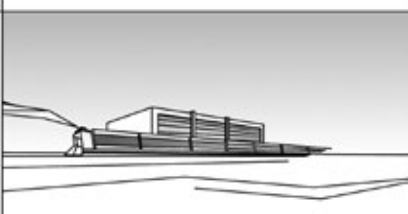




Приклади архітектурних об'єктів зі складними внутрішніми просторовими і планувальнo-пропорційними структурами

	<p>Храм Хонсу у місті Карнак, Єгипет. XII ст. до н.е. Арх.: Аменхотеп, син Хану, Серамон, Рамсенахт</p>	
	<p>Собор св. Софії в Константинополі, Туреччина. 537 р. Арх. Анфимій з Трал, Ісидор з Мілета</p>	
	<p>Собор св. Софії в Києві, Україна. XI ст.</p> <p>Собор Паризької Богоматері в Парижі, Франція. 1263-1345 рр. Арх. ДЕ Саллі</p>	
	<p>Собор св. Петра в Римі, Італія. XVI-XVII ст. Арх.: Б. Россоліно, Д. Браманте, Рафаель Санті, А. да Сангалло, Мікеланджело Буанорроті, Дж. делла Порта, Д. Фонтана</p>	
	<p>Торговельний майд "Galleria Vittorio Emanuele" в Мілані, Італія. 1877 р. Арх.: Джузеппе Менгоні</p>	
	<p>Музей Гуггенхайма в Нью-Йорку, США. 1959 р. Арх.: Френк Ллойд Райт</p>	
<p>Повільйон на Всесвітній виставці ЕКСПО-67 в Монреалі, Канада. 1967 р. Арх.: Річард Бакмінстер Фуллер</p>	<p>Готель "Хайт-Рідженсі" в Сан-Франциско, США. 1974 р. Арх.: Дж. Портмен</p>	
<p>Будівлі Гонконзького та Шанхайського банку в Гонконзі, Китай 1986 р. Арх.: Норман Фостер</p>	<p>Будівля банку "DG Bank" в Берліні, Німеччина. 1999 р. Арх.: Френк О. Гері</p>	
<p>Торговельний комплекс "Світ BMW" в Мюнхені, Німеччина 2006 р. Арх.: "Лооп Хіммельблау" Вольф Д. Прікс, Гельмут Свішпівські</p>	<p>Торговельний комплекс "Світ BMW" в Мюнхені, Німеччина 2006 р. Арх.: "Лооп Хіммельблау" Вольф Д. Прікс, Гельмут Свішпівські</p>	



Фактори, що впливають на сприйняття архітектурного фасаду і заважають повному розкриттю його структури і цілісної композиції

На задньому плані	Фактори	На передньому плані
	Рельєф	
	Зовнішня реклама	
	Озеленення	
	Інша архітектура	
	Інтенсивні транспортні потоки (транспортні шляхопроводи)	
	Складні (об'єднані, комплексні)	

ренесенні у відповідному масштабі розмірів зображуваного об'єкта на полотні в кресленні і малюванні; компоновці аркуша в цілому і взаєморозташуванні на ньому окремих деталей і вузлів проекту. Не зважаючи на те, що в сучасній архітектурній композиції і біоніці дуже велика увага приділяється пропорціонуванню, самі пропорції, їх характерні закономірності і взаємозв'язки досліджені не достатньо. Мало створено експериментальних систем і їх моделей, які за допомогою формульного вираження давали б змогу не тільки реконструювати і модернізувати існуючу забудову, але й розрахувати і дати рекомендації по можливому новому будівництву і його параметрам.

Пропорції — це характерні співвідношення між основними елементами і деталями розглядуваного об'єкта або предмета. За багато останніх століть людство сформувало деякі каноли і стереотипи, що стосуються створення гармонії і краси в образотворчому і прикладному мистецтві, архітектурі, музиці, літературі, живописі, скульптурі тощо.

Пропорційні системи (ПС) є наступною більш складною стадією дослідження звичайних простих пропорцій. Так, на першій стадії аналізу можна говорити про загальні пропорції окремого будинку, на другій — про пропорційну структуру житлового комплексу, а на третій — про складну пропорційну систему панорамної розгортки набережної великого міста, до складу якої входить і будинок, житловий комплекс і декілька вулиць.

Основою будь-якої пропорційної системи є її пропорції, тобто більш дрібні, елементарні частини, модулі. Такими елементарними частинами, наприклад, при розгляді тектоніки стіни може бути цеглина (як найдрібнорозмірніший елемент), фасаду — вікно, житлового комплексу — окремий будинок тощо.

Більшість митців, архітекторів, художників хотіли б залишити за собою право не через розрахунок або формули, а емпіричним шляхом — через творчий пошук і клаузуру знаходити вда-

лі оптимальні композиції і гармонійні пропорції, використовуючи свій набутий досвід і сумарний досвід попередніх поколінь. І дійсно, не можливо за допомогою комп'ютерної програми або за допомогою формул і чисел оцінити ступінь краси і вирахувати її цілісність, інтенсивність, гармонійність в будь-якому творі мистецтва (більш красива або менш красива картина, вдалий дизайн, архітектура тощо). Але пропорції і їх закономірності — об'єктивна реальність матеріального світу і їх необхідно досліджувати, враховувати і застосовувати результати їх аналізу в створенні нових форм і образів для гармонізації існуючого середовища.

Поняття *гармонії* визначається перш за все поняттям міри, стилю, співвідносності, повторюваності, цілісності, композиційної рівноваги, а отже всі ці поняття разом досить тісно пов'язані з пропорціонуванням, яке, у свою чергу, описується пропорціями і сумарними ПС.

Гармонійними можна вважати пропорції, які, по-перше, відповідають сталим уявленням людей про красу, співвідносність і гармонію, які формувались протягом століть, по-друге, своєю формою і внутрішньою структурою нюансно зливаються з оточенням, не руйнують його композиційний стрій, не контрастні і не домінують над вже існуючими деталями і елементами розглядуваного об'єму, окремого об'єкта, або цілого комплексу; по-третє, мають у загальній або внутрішній структурі подібні елементи, форми або співвідношення, які віддалено нагадують елементи і пропорції існуючої системи, ідейно і образно перегукуються з нею і підтримують її композиційну цілісність.

Розробка і систематизація ПС може відбуватися на різних напрямках і рівнях. Серед найбільш відомих типів структур і систем, що задіяні в архітектурному формотворенні можна виділити такі структури і системи: містобудівні, функціональні, розпланувальні, архітектурно-конструктивні, об'ємно-просторові, пропорційні, пропорційно-модульні та біотектонічні. Таким чином, постає питання необхідності їх кла-

сифікації у середині кожного підтипу за наступними ознаками: за величиною (крупні, великі, середні, малі); за характером розвитку і просторовою організацією (компактна, точкова, центрична, периметральна, комплексна, розгалужена); за рівнем архітектурної організації (індивідуальна зона, приміщення, функціональний блок, будинок, мікрорайон, район, місто); за типологією будівель, щодо яких застосовуються (житлові, громадські, промислові, змішані); за величиною і кількістю наявних модульно-пропорційних сіток (прості, середні, складні); за характером сумарного гармонійного абрис-контур у цілісної композиції (лист, піраміда, еліпс, напівколо); за геометрією і повторюваністю основних елементів композиції тощо (рис. 1).

Необхідно також відзначити, що аналіз подібних ПС в архітектурі найкраще здійснювати через дослідження вподобаної форми (формальний аналіз), який включає історико-архітектурне, функціонально-структурне і стилістичне дослідження, та через порівняння аналогів (порівняльний аналіз), який передбачає порівняння: архітектурно-розпланувальних якостей, функціонально-технологічних проектних рішень та естетичних якостей реалізованих об'єктів (рис. 2). При цьому, будуть задіяні наступні методи аналізу архітектури, що притаманні дослідженню її ПС: загальнонауковий метод, метод аналізу і систематизації наукової літератури, метод натуральних досліджень, метод експериментального проектування і графічного моделювання, графоаналітичний метод (ритмостенографії), метод структурно-пропорційного аналізу, метод експертних оцінок проектних рішень, метод систематизації і узагальнення розвіданої інформації.

На основі подібної класифікації проектувальник може шляхом проведення експериментального проектування і на основі варіативного вибору найкращого рішення серед розглянутих експериментальних систем обрати оптимальну пропорційну систему (ОПС).

Як показано на рис. 3, результатом систематизації ПС і виявлення взаємозв'язків між експериментальними і оптимальними комплексними пропорційними системами, може стати їх диференціація: за характером графіка абрис-контур і пропорційного ряду (ПР); за величиною архітектурного об'єкту і співмасштабністю людині; за типом архітектурних об'єктів, щодо яких застосовується (що передбачає розробку окремих схем-моделей) для кожного типу будівель і споруд); за величиною модуля сітки пропорцій; за видом пропорцій; за характером переважаючих геометричних деталей і об'ємів завершень; за типом і кількістю планувальних сіток (для планів); за типом і кількістю модульних сіток фасадів та систем комплексних розгортки по вулиці.

Як сприяти, так і заважати ефективному і повному розкриттю художнього задуму автора, виявленню пропорційної структури фасаду проектованого об'єкта та його цілісної композиції можуть різноманітні фактори, що розміщуються на задньому та на передньому плані вищезгаданої композиції: рельєф, зовнішня реклама, озеленення, інша архітектура, інтенсивні транспортні потоки та різноманітні інші складні, комплексні фактори (рис. 4).

Модель перспективного розвитку ОПС в формальній композиції і в архітектурі показана на рис. 5. Скоріше за все, розвиток ОПС буде йти по шляху укрупнення, модернізації, уніфікації і комплексності ПС в цілому.

1. Гинзбург М. Я. Ритм в архитектуре. — М., 1923.
2. Гликин Я. Д. Методы архитектурной гармонии. — Л., 1979.
3. Гримм Г. Д. Пропорциональность в архитектуре. — Л.; М., 1935.
4. Жолтовский И. В. // Мастера советской архитектуры об архитектуре: Сб. — К., 1953.
5. Сьомка С. В. Роль дослідження пропорційних систем існуючої забудови формування

- архітектурного образу нового міста // Будівництво України. — 2009. — № 8. — С. 36–44.
6. *Сьомка С. В.* Розрахунок гармонійних висот і об'ємів в уже існуючому, реставрованому архітектурному середовищі і при новому будівництві // Будівництво України. — 2008. — № 7. — С. 32–37.
  7. *Сьомка С. В., Бородкіна І. М.* Методичні вказівки і програма до виконання курсового проекту на тему: «Композиційні засоби виразності при проектуванні громадських споруд із зальними приміщеннями». — К., 2007.
  8. *Сьомка С. В.* Архітектурна композиція: Метод, вказівки. — К., 2005.
  9. *Сьомка С. В.* Деякі питання гармонізації міського середовища на основі модульного пропорціювання і підбору оптимальних висот (мас, геометрії) архітектурних об'єктів (їх комплексів) // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. зб. — К., 2005. — Вип. 14. — С. 69–73.
  10. *Штейнберг А. Я.* Методы и инструменты архитектурного проектирования. — К., 1977.

**Анотація.** У статті розглянуто витоки феномену пропорціювання в архітектурному проектуванні і наукових дослідженнях відомих вчених. Проведено структурно-пропорційні паралелі між видами формотворення в архітектурі різних типів будівель і споруд. Розглянуто питання гармонійності в нюансному проектуванні нової архітектури по відношенню до існуючої забудови і закладено основи класифікації експериментальних і оптимальних пропорційних систем.

**Ключові слова:** пропорції, гармонія, пропорційна система (ПС), архітектурне формотворення, пропорційна структура, пропорційний ряд, класифікація ПС, експериментальні ПС, оптимальні пропорційні системи (ОПС).

**Аннотация.** В статье рассмотрены задачи и содержание метода пропорционирования в архитектурной композиции и проектировании. Проведен структурно-пропорциональный анализ видов формообразования и проведены параллели между ними и методами преобразований в разнохарактерной архитектуре. Рассмотрены вопросы гармонии в формообразовании новой архитектуры по отношению к существующей застройке и проведена относительная классификация экспериментальных и оптимальных пропорциональных систем (ПС).

**Ключевые слова:** пропорции, пропорциональная структура, пропорциональный ряд, пропорциональная система (ПС), классификация ПС, экспериментальные ПС, оптимальные пропорциональные системы ОПС.

**Annotation.** The article deals with the problem and the method of proportioning the content of the architectural composition and design. A structural analysis of proportional species formation and a parallel between them and the methods of transformation in the variegated architecture. The questions of harmony in shaping the new architecture in relation to the existing building and conducted concerning the classification of experimental and optimal proportional systems (PS).

**Keywords:** proportions, proportional structure, proportional number, proportional system (PS), the classification of PS, the experimental PS, the optimal proportion of PS.