

УДК 727.1-4

к. арх., доцент Сьомка С.В.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## КЛАСИФІКАЦІЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРОПОРЦІЙНИХ СИСТЕМ ЯК ОСНОВА АДАПТАЦІЇ ПАНОРАМНИХ І ВИДОВИХ РОЗГОРТОК В АРХІТЕКТУРІ ІСТОРИЧНИХ ЦЕНТРІВ ВЕЛИКИХ МІСТ

*В статті детально розглянуто мету і зміст методу пропорціонування в архітектурній композиції і проектуванні. Проведено структурно-пропорційні паралелі між видами формотворення в живій природі і методами перетворень в різнохарактерній архітектурі. Розглянуто питання гармонійності в формотворенні нової архітектури по відношенню до існуючої забудови і проведено відносну класифікацію експериментальних пропорційних систем.*

**Ключові слова:** співвідношення, пропорції, пропорціонування, експериментальні пропорційні системи (ПС), класифікація ПС, види пропорцій, абрис-контур композиції, подібність, біоніка, пропорційний ряд, пропорційна структура, пропорційна система гармонізація композиції, візуальна оцінка композиції.

Світова архітектурна наука не стоїть на місці. З кожним роком розвиваються і поглиблюються дослідження і знання в галузі проектування кожного окремого типу громадських, житлових та промислових будівель і споруд. Підвищення якості міської архітектури безпосередньо пов'язане з підвищенням інформативної якості окремих будинків, громадських комплексів, панорамних розгорток, комплексних розгорток по вулиці і міського середовища в цілому – вдосконаленням їх гармонійних абрис-контурів, пропорційної структури, ансамблевості, цілісності, покращанням орієнтації в оточуючому просторі к необхідної і обов'язкової умови життєдіяльності людини.

Пропорційно-структурна організація великого міста – це своєрідна нервова система, що наскрізно пронизує всю його просторову структуру, матеріально-предметне середовище і енергетичні потоки, що протікають в ній. Якщо пропорційні системи недоопрацьовані організаційно і не забезпечені технічно, не можна керувати містом на достатньо високому рівні.

Пропорційні системи характеризуються великим різноманіттям різнорівневих просторово-інформативних структур: від традиційної символіки архітектурного образу до звичайних систем знакової орієнтації глядача в просторі. У процесі створення об'ємно-просторової структури архітектурного об'єкта його пропорційна система за допомогою різних засобів відображається на трьох відносно самостійних рівнях:

- на рівні абстрактної (формальної) композиції;

- на рівні об'ємно-планувальної і архітектурно-образної організації;
- шляхом прямого впливу на глядача засобами відображення пропорційної інформативності.

Важливість і необхідність дослідження ПС в архітектурі і оточуючому нас світі не викликає ніякого сумніву. В попередніх роботах автор дослідив, що на протязі декількох останніх тисячоліть безліч вчених і науковців не тільки активно студіювали пропорції і утворені ними пропорційні системи (ПС) в живій і неживій природі, але й активно намагались застосовувати результати своїх досліджень в різних напрямках розвитку науки і техніки, образотворчому мистецтві, скульптурі, мистецтвознавстві, зодчестві тощо (рис.1).

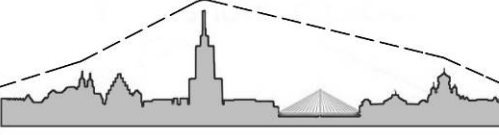

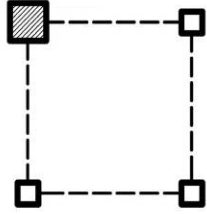

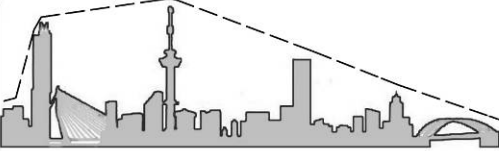

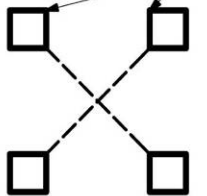

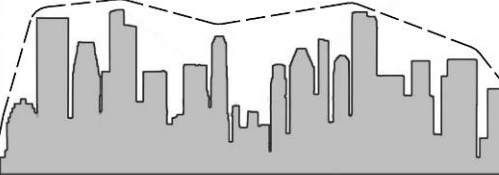

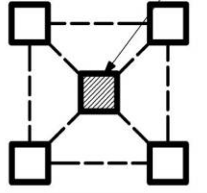



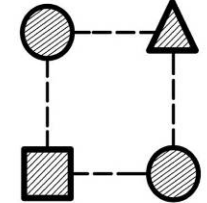

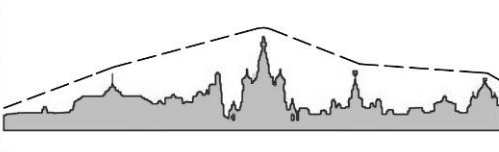

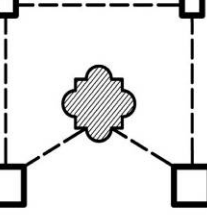

Зокрема, в архітектурі і архітектурній композиції можливо виділити декілька видів пропорцій, серед яких найбільш вживаними в практиці є співвідношення, тобто геометричні пропорції. Вони дають змогу дослідникові виявити і встановити найбільш візуально сприйнятні для глядача співвідношення між елементами досліджуваної композиції. Наприклад, приблизно в скільки разів акцентний елемент композиції вищий за її фонові елементи (в півтора, в два рази, в два з половиною рази тощо)? Дещо менш ефективно візуально сприймаються середньостатистичним глядачем арифметична пропорція, оскільки різницю між величинами порівнюваних елементів композиції «на око» визначити важче, особливо якщо їх багато. Більш складні види пропорцій, такі як логарифмічні і ступеневі, взагалі потребують детального графоаналітичного аналізу досліджуваної композиції (з фотофіксацією попереднього її стану) та посліду-ючим математичним розрахунком (за допомогою відповідних комп'ютерних програм) рекомендованих параметрів нового елемента в нюансному його співвідношенні до всієї існуючої композиції в цілому і по відношенню до окремих її елементів, розміщених послідовно в умовній ланцюговій сітці (рис. 2).

Якщо говорити про **експериментальну складову** в пропорціонуванні, то так само, як і в самій архітектурній композиції, де присутній творчий варіативний пошук остаточного рішення, вона є головною умовою в виборі кінцевих оптимальних пропорційних систем (ОПС) шляхом експериментального моделювання. Розшифрувати зміст експерименту можна простою фразою: «а що відбудеться з досліджуваним предметом або композицією, якщо...?» Тобто, будь-яка зміна завдань і умов аналізу форми, трансформація досліджуваного простору, введення нових умовних параметрів складових елементів, пропорційне збільшення величини одночасно всіх елементів композиції на сталу задану величину (наприклад, додати 20) з метою виявлення їх нюансних співвідношень, цілком можна віднести до вихідних умов проведення експерименту в пропорціонуванні.

№п/п	Автор досліджень пропорційно-структурних систем	Загальний вигляд	Пропорційний ряд
1	2	3	4
1	<p><u>Жолтовский І. В.</u> Реконструкція пропорцій Акрополя і Парфенона</p>	<p><math>AB=1; CD=\frac{1}{2}AB; DE=\frac{1}{2}AB=q\sqrt{2};</math>  <math>F(0,528)</math>  <math>H(0,472)</math>  <math>Z(0,618)</math></p>	
2	<p><u>Михайлов Б. П.</u> Реконструкція Парфенона</p>		
3	<p><u>Ле Карбюзье</u> Модулар</p>		
4	<p><u>Дж. Хембідж</u> Реконструкція Парфенона</p>		
5	<p><u>Тіц О. О.</u> Таблиці розмірів яким надається перевага</p>	<p>▲ Схеми пропорцій фасаду індустріального житлового будинку          ▲ Пропорційний зв'язок табаритів зовнішніх панелей, кімнат і меблів</p>	
6	<p><u>Єзерскі Б. Я.</u> Застосування пропорцій для вирішення завдань збереження характеру історико-архітектурного середовища</p>		

Дослідження формотворчих основ пропорціонування в ХХ столітті

Рис. 1.

№ п/п	Тип	Приклади розгорток комплексів	Композиційна система розгортки комплексу	Планувальна схема	Архітектурне навантаження мас.
I	За мінімально допустимої щільності забудови	 ▲ м. Варшава, Польща		Схема  ♦Периметральна, каре, платформена, точкова, галактична	 Маса
II	За нормальної (середньої) щільності забудови	 ▲ м. Роттердам, Королівство Нідерланди		Декілька центрів  ♦Ядра, моноцентрична, компактна	
III	За максимально допустимої щільності забудови	 ▲ м. Сінгапур, Республіка Сінгапур		Основний центр  ♦Сателітна, поліцентрична	
IV	За геометричної різноманітності форм	 ▲ м. Шанхай, Китай		 ♦Сегментна, блочна, поліцентрична	
V	За будівництва в історичному середовищі	 ▲ м. Москва, Росія		 ♦Точкова, одноцентрична, лінійно-периметральна	

 Умови гармонізації середовища в архітектурній композиції комплексів за різних умов і щільності забудови

Рис. 2.

Зміст експерименту у варіативному пропорціонуванні може полягати у введенні нових абсолютних величин замість вихідних або їх пропорційному одночасному збільшенні на одну обрану величину. Таким чином, більшість співвідношень між величинами будуть більш наближеними до 1, але не мають дорівнювати 1. Подібні співвідношення стануть більш різноманітними і, допоможуть виявити існуючу систему рекомендованих пропорцій шуканого об'єкта, якщо ми хочемо його гармонійного поєднання з композиційним оточенням, з архітектурним середовищем тощо. Це у випадку, якщо ми проектуємо нюансну композицію. Якщо ж проектувальники оберуть **контраст**, як засіб архітектурної композиції у вирішенні архітектури даного об'єкта або комплексу, то методологічні основи вибору оптимальних пропорційних систем допоможуть віднайти ті спільні пропорційні характеристики, що не дозволять акцентному домінуючому елементу порушити гармонійність всієї композиції в цілому, а навпаки – підтримають і доповнять її.

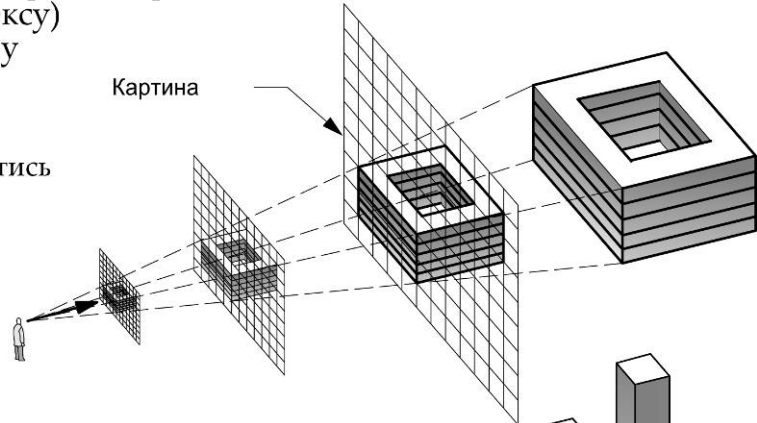
**Систематизація експериментальних і оптимальних комплексних пропорційних систем за характером і складністю структури.** Створення і розробка ПС в архітектурі та архітектурній композиції з метою їх подальшого застосування в проектуванні передбачає вибір оптимальних рішень шляхом аналізу варіативного ряду запропонованих структур. З метою розширення варіативного ряду проектних рішень можливо застосовувати експеримент як основну умову проведення творчого пошуку, який буде супроводжуватись введенням умовних величин або співвідношень між ними.

Проведення експерименту в звичайних простих формальних композиціях за кількістю пропорційних сіток, абрис-контурів і пропорційних рядів значно відрізняється від застосування його в подібних, але набагато складніших архітектурних композиціях, що утворюють окремі структури і цілі системи. Якщо просту умовну композицію можна описати декількома співвідношеннями, то складна ПС міської забудови буде потребувати значних математичних розрахунків і розробки графічних моделей, які здійснюються в результаті послідовного сумарного аналізу спеціально змодельованих умовних ланцюгових структур оточуючої забудови і пропорційних фасадних сіток даної композиції. Розробка подібних ланцюгово-векторних систем може здійснюватись в архітектурі фасадів, розгортках вулиць та вирішенні генпланів великих міст, мікрорайонів тощо. В останньому випадку умовна сітка структури міської забудови вулиць може бути вихідною при створенні умовної спрощеної моделі, де векторна ланцюгова сітка умовно однакова (наприклад квадратна), однак співвідношення між обраними її вершинами різне і відповідає реальній величині розглядуваного на генплані того чи іншого об'єкта (рис. 3).

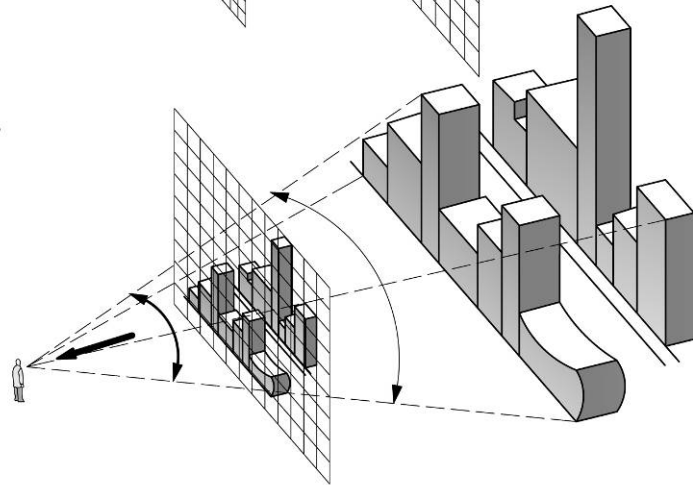
**а) Обумовлені положенням і зручністю глядача**

Різний масштаб модулів картини при наближенні і віддаленні глядача від будівлі(споруди, комплексу) сприймається по різному

Намагання глядача наблизитись до об'єкта



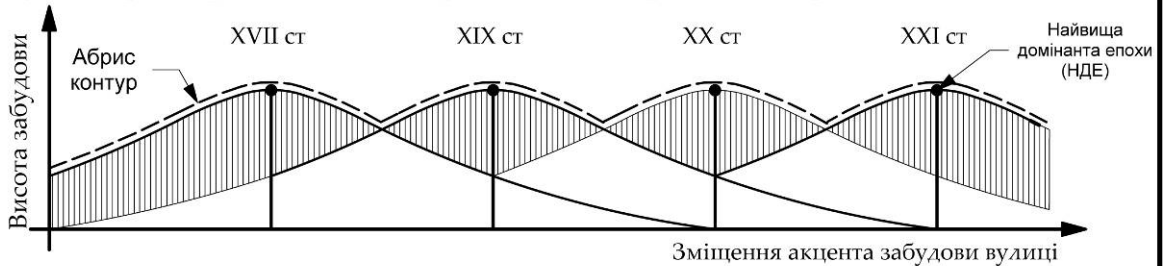
Намагання глядача віддалитись від картини для збільшення повного охоплення всього комплексу, при ускладненні його форми і структури композиції



**б) Обумовлені історичними чинниками розвитку вулиці**

Складний сумарний графік накладання діаграм абрис-контурів забудови розгортки по одній вулиці, але за різних історичних епох

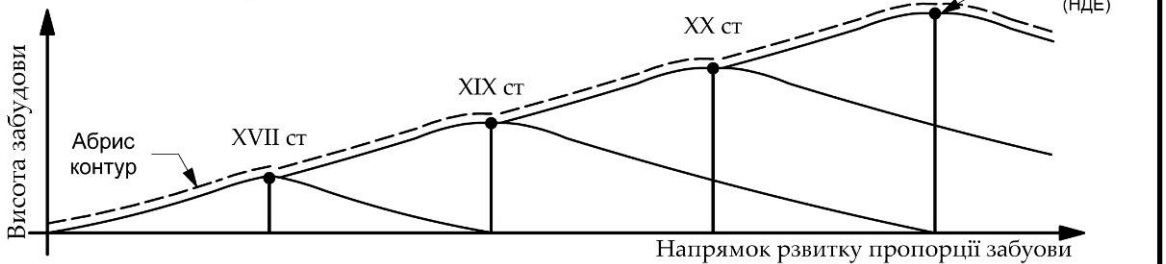
Система ланцюгова



Сумарний графік абрис-контурів по основних будівлях епохи згідно їх хронології

Тенденція збільшення висотності сучасних громадських і адміністративних центрів при накладанні діаграм абрис-контурів різних історичних епох їх забудови (зі зміщенням домінанти-акцента вправо)

Пропорційна сумарна



□ Можливі зміщення акцентів забудови по вулиці і в картинній площині

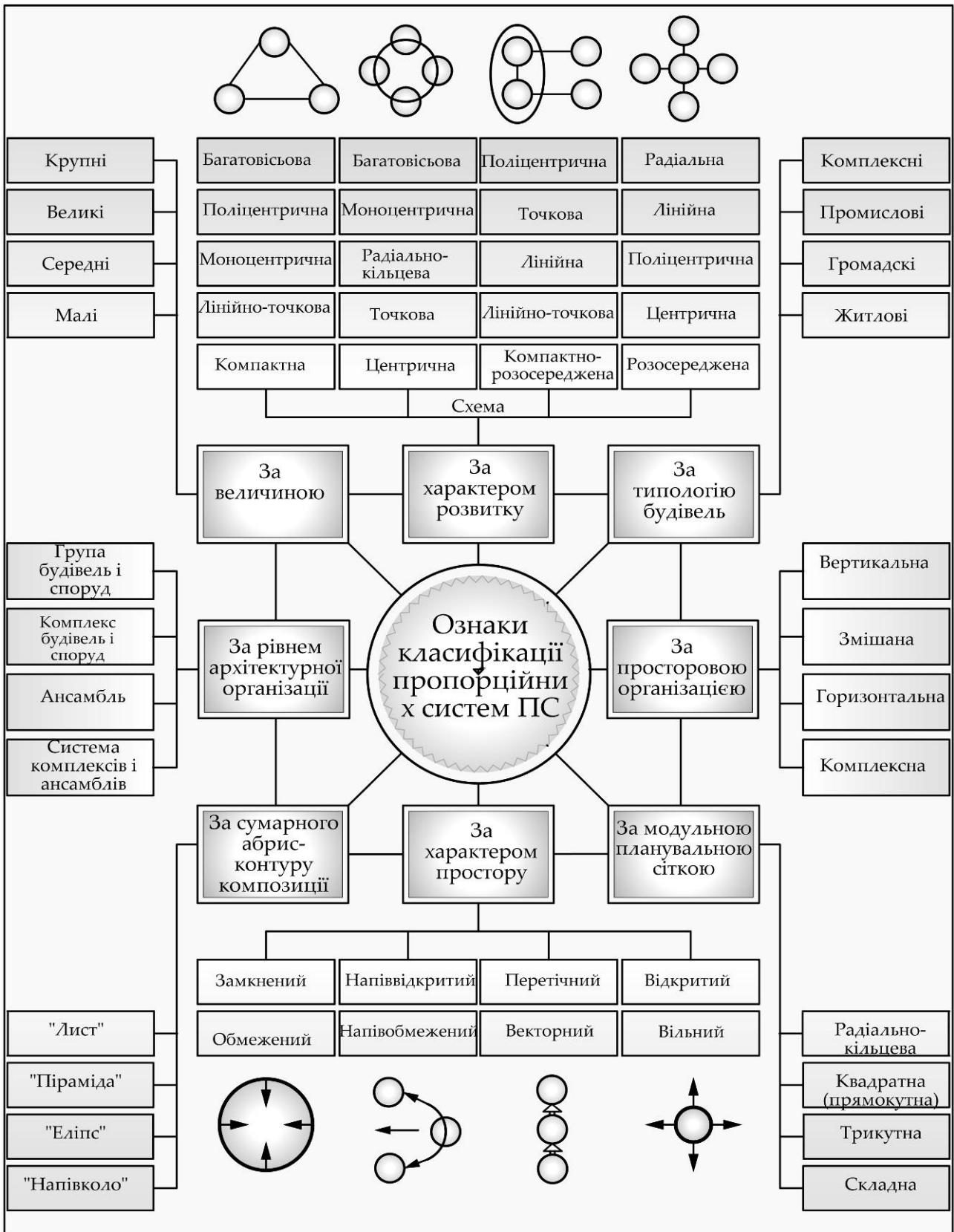
Рис. 3.

Створення пропорцій в експериментальних ПС (ЕПС) може стосуватись площинних, об'ємних, глибинно-просторових і комплексних (складних) композицій в архітектурі. Саме тому експериментальні і оптимальні пропорційні системи потребуватимуть систематизації і закладення основ їх класифікації. Найбільш розповсюдженими в методиці систематизації ОПС і ЕПС є об'єднання їх у відповідні групи за характером і складністю структури. Так, за природою походження та характером структур досліджувані структури ЕПС і ОПС можна розділити на: біотектонічні (природні); пропорційні (графоаналітичні); об'ємно-просторові; архітектурно-конструктивні; планувальні, функціональні, містобудівні; а за складністю структури можна розділити на: прості, середні, складні, комплексні (що об'єднують в собі декілька різнохарактерних ПС), як показано на рис. 4.

Систематизація та класифікація ПС, як і взагалі основи пропорціонування в цілому, не мають нічого спільного з типовим проектуванням, хоча ще Ле Корбюзьє захоплювався масштабами і можливостями системи розвитку типових проектів в громадському, житловому та промисловому будівництві СРСР (рис. 5). Він завжди проводив паралелі між шкалою запропонованого ним Модулора і основами типового проектування, які передбачали розробку і впровадження уніфікованих елементів заводського виготовлення, співмасштабних пропорціям людини, що значно спрощувало і здешевлювало будівництво. Подібними ідеями захоплювались і багато радянських вчених і архітекторів, які намагались «переопрацювати» і класичні архітектурні форми (рис. 1), і ряд Фібоначчі, і пропорційний ряд Модулора Ле Корбюзьє з метою їх адаптації і спрямування до процесу прикладного проектування будь-яких нових на той час серій типових проектів та громадських споруд.

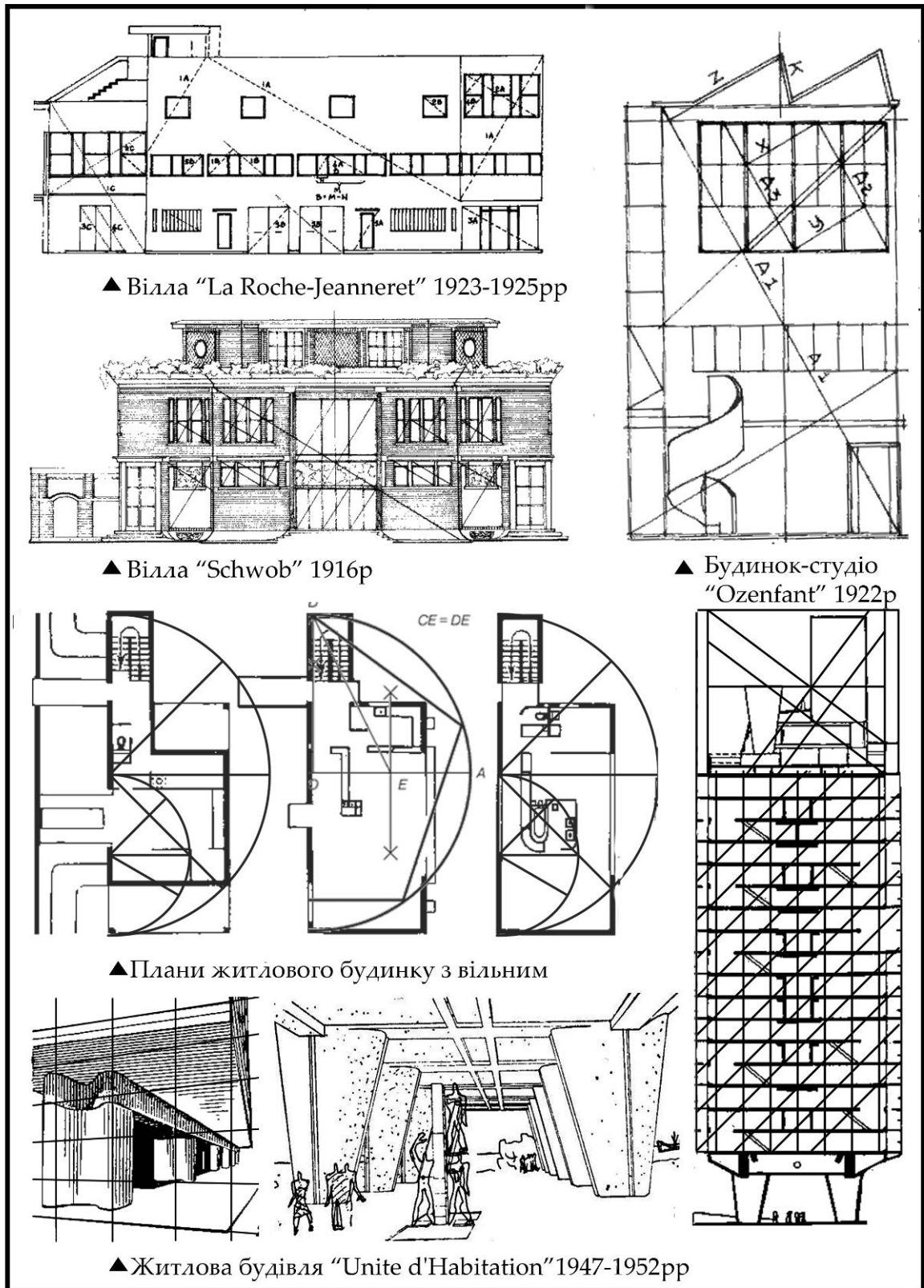
Минув час. Методика типового проектування відійшла в минуле, однак проблеми типології, які колись були на часі в епоху масового будівництва, залишаються актуальними і в наш час. Одна з них – це як збільшити об'єм будівництва так, щоб це не позначилось на його якості?

Потреба в новому будівництві у світі зростає прямо пропорційно з ростом кількості населення на землі. Однак, в більшості випадків, нове будівництво здійснюється або в зоні існуючої забудови, або в зоні контакту нової та старої забудови. Це вимагає врахування результатів пропорційно-структурного аналізу існуючого архітектурного середовища з метою застосування його основних рекомендацій в проектуванні новобудови в нюансних співвідношеннях до оточення. Основи пропорційного, типологічного і стильового аналізу існуючої архітектурної системи дуже важливі також при новому будівництві і в історичній частині міста, де характер і співвідношення середовища відіграють важливу роль при реконструкції окремих будівель і цілих кварталів. Попередній пропо-



Ознаки класифікації оптимальних пропорційних систем в архітектурі

Рис. 4.



▲ Вілла "La Roche-Jeanneret" 1923-1925pp

▲ Вілла "Schwob" 1916p

▲ Будинок-студіо "Ozenfant" 1922p

▲ Плани житлового будинку з вільним

▲ Житлова будівля "Unite d'Habitation" 1947-1952pp

□ Прийоми пропорційно-структурної організації і співмаштабність в формоутворенні архітектури житла

Рис. 5.

рційно-структурний аналіз і послідує експериментальне моделювання надають широкі можливості архітекторів для відтворення характеру і стилістики реставрованих (частково втрачених) і реконструйованих об'єктів. Методику пропорціонування цілком можливо застосовувати і при новому будівництві, і в реконструкції з модернізацією або розширенням, і в нюансному будівництві в існуючому стильовому та середовищному архітектурному оточенні, коли необхідно враховувати висоту, структуру і деталі забудови. Негативні приклади не врахування висоти забудови, її структури та стилістики ми можемо спостерігати, на жаль, в м. Києві, де в межах історичної частини столиці зі сформованими сталими параметрами і характеристиками щільної структури забудови неподалік Хрещатика влада дозволила будівництво об'єктів з дуже великою кількістю поверхів (б-р Шевченка, вул. Басейна, вул. Шовковична тощо) (рис. 6).

Подібна практика є абсолютно недопустимою в більшості столиць цивілізованих країн світу, де історичний центр збережено в структурі і стилістиці відповідно до кожного періоду його забудови, а будівництво сучасних торговельно-розважальних комплексів та громадських центрів винесено за межі міста (Стокгольм, Лондон, Західний Берлін, Відень тощо). На прикладі історичної частини Парижа, де заборонено будь-які зміни фасадів, кардинальна перебудова і навіть реконструкція має здійснюватись за спеціальними дозволами добре видно, які вигоди дає країні в цілому така далекоглядна містобудівна і архітектурна політика, за якої туристична галузь не втратила жодного палацу, площі, архітектурного ансамблю, оскільки туристів, як відомо, приваблюють в більшій мірі історичні пам'ятки. Натомість, діловий центр Парижа як Мекки світової культури і бізнесу, винесено за межі історичного центру в спеціально запроєктований і облаштований район міста – Дефанс. Такі приклади є не тільки в Європі, але й в Америці, Азії, Японії, Австралії тощо.

Таким чином, система експериментального пропорційного структурування і моделювання різних типів забудови могли б стати в пригоді при проектуванні оптимальних ПС нового будівництва і реконструкції з розширенням і надбудовою (прибудовою), оскільки давала б уявлення про структурно-пропорційні особливості вже існуючого архітектурного середовища (рис. 7).

Для урізноманітнення об'ємно-просторових і функціонально-планувальних рішень майбутніх проєктів можливе застосування методу вибору оптимальних пропорційних систем шляхом проведення експериментального варіативного проектування в рамках здійснення комплексної оцінки ПС в архітектурі окремих будівель і споруд та їх комплексів (рис. 8). Поєднання розроблених заздалегідь базових пропорційно-структурних моделей щодо обраного типу будівель в комплексі з пропорційним варіативним моделюванням на основі індивідуального проектування значно полегшить роботу архітектора-проєкту-

Дослідження тенденції збільшення висотності громадських і адміністративних будівель на прикладі бул. Т.Шевченка в м.Києві

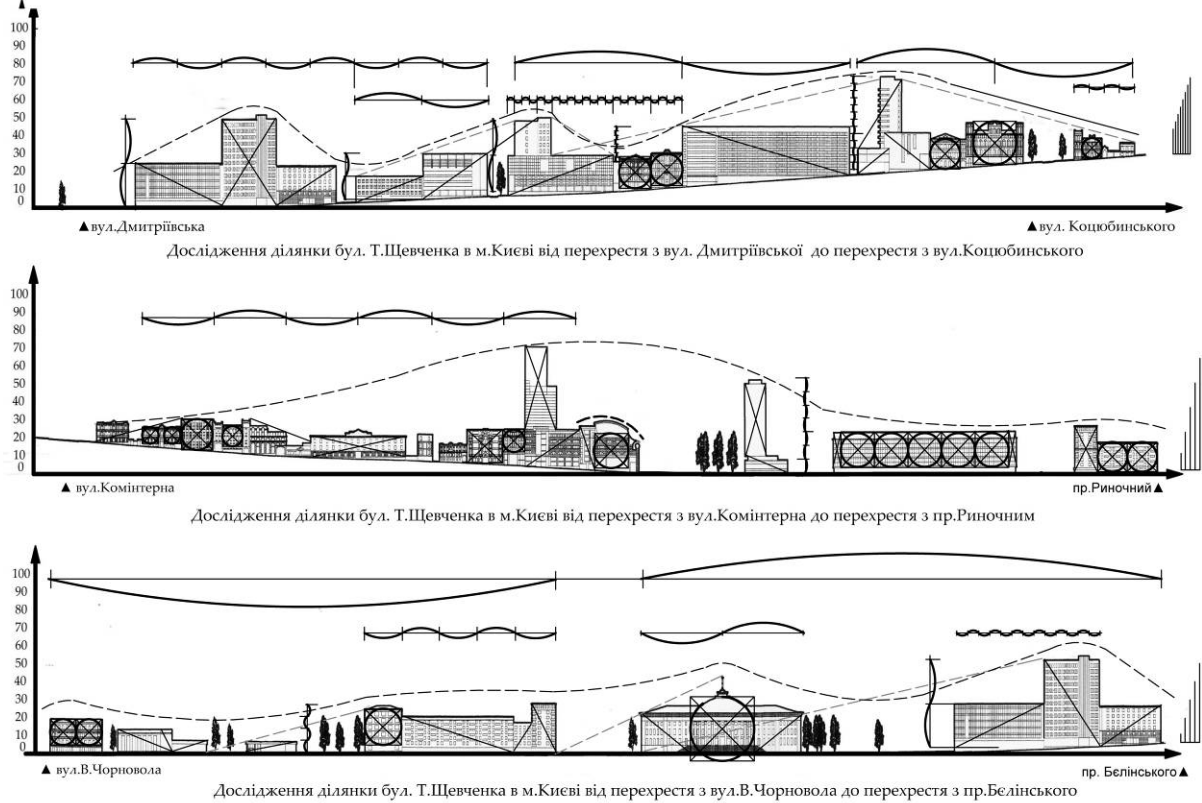


Рис. 6.

вальника в майбутньому. Не зважаючи на те, що типове проектування, відігравши свою велику роль в масовому будівництві в СРСР, відійшло в минуле, залишається типологія, науково-методичні основи якої мають величезне значення не тільки для сучасної архітектурної науки, але й для розвитку і вдосконалення сучасних перспективних методик прикладного проектування. Окрім того, з кожним роком посилюється вплив на проектування фактору глобалізації будівництва, необхідності інтенсифікації будівельного виробництва, комп'ютеризації процесу проектування, які в свою чергу вимагають пошуку нових науково-методичних основ адаптації структури архітектурно-проектної галузі до нових умов проектування та будівництва. Цілком правомірно було б припустити, що на шляху пошуку нових методів індивідуального проектування в майбутньому архітектори можуть вийти на шлях вдосконалення і використання в процесі об'ємно-просторового формотворення пропонованих основ методології оцінки і адаптації пропорційних систем в архітектурі новостворюваних і реконструйованих об'єктів.

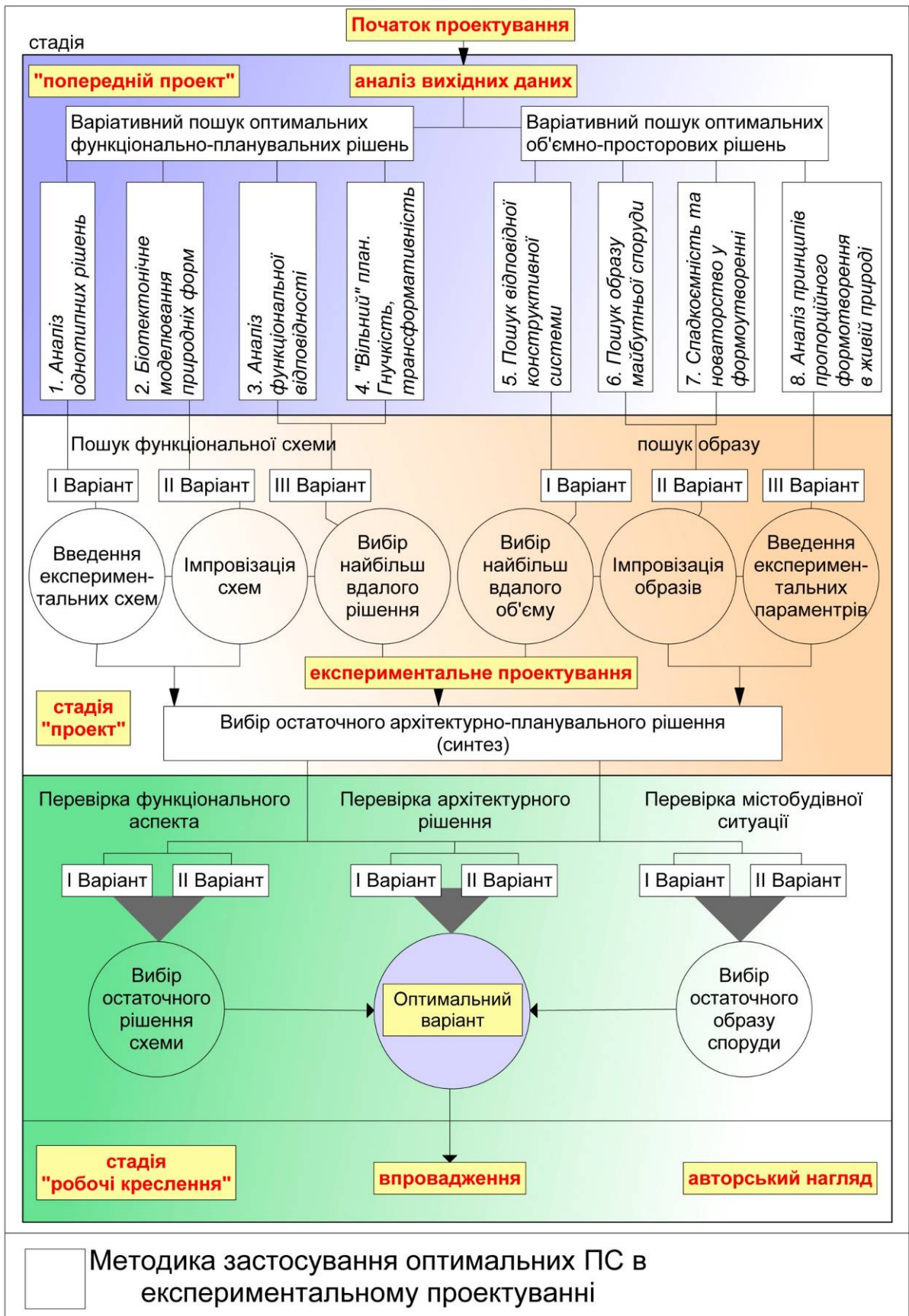


Рис. 7.



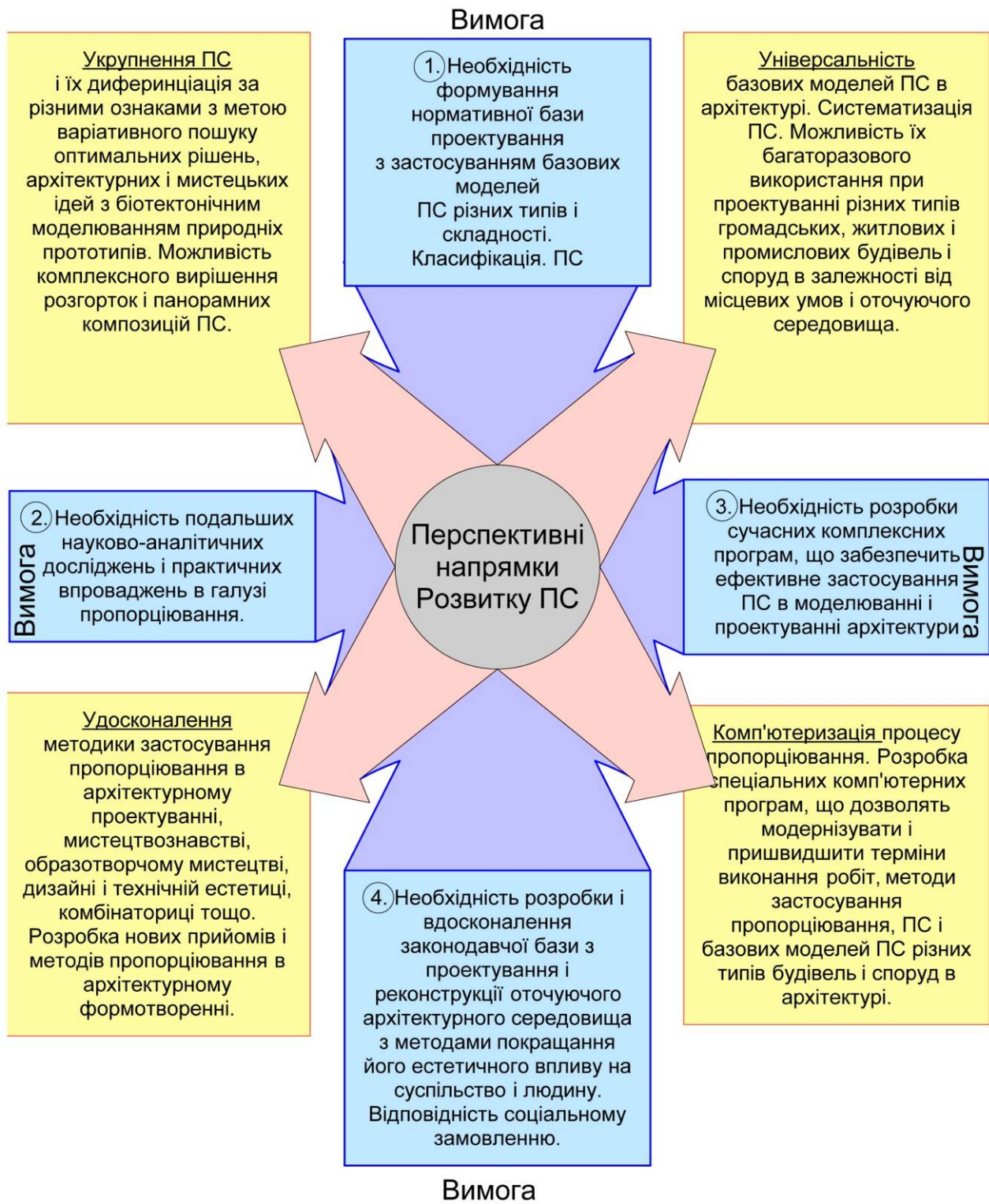
Критерії оцінки ПС в архітектурі, АК і дизайні

Рис. 8.

**Методика застосування експериментальних і оптимальних пропорційних систем на практиці**, проведена в попередніх статтях систематизація ПС будівель і споруд, що пов'язана з їх величиною і типізацією, в поєднанні з сучасними комп'ютерними технологіями в проектуванні, зокрема – з відповідним програмним забезпеченням в галузі об'ємного формотворення і дизайну, дозволяє розробити і запропонувати відповідну методику проведення комплексного експериментального варіативного моделювання (площинного та об'ємного), яка значно полегшить роботу проектувальника і вибір ним остаточного варіанта ОПС обраного об'єкта на завершальній стадії процесу проектування (рис. 9).

Раніше ми переконались, що комплексне пропорціонування мало використовується в реальному проектуванні, не зважаючи на досить значні спроби вчених закласти науково-методичні основи його практичного застосування. Ймовірно, це відбувається через досить громіздку і не зручну систему запропонованого досі науковцями **інструментарію** пропорціонування, який не кореспондується з творчим методом (втіленим в форпроектах, клаузурах і ескізах) і інтуїтивним пошуком зодчими і митцями ідейно-художнього образу проектованого простору, об'єкту, композиції тощо. Дійсно, інтуїтивно виконати такий пошук можна швидше, аніж через накладання пропорційних сіток і через виконання тривалих розрахунків. Однак, з появою комп'ютерів і відповідних комп'ютерних програм, в яких заздалегідь можуть бути закладені ПС, притаманні типологічній групі проектованого об'єкта, структура містобудівної ситуації, архітектурне оточення, буде набагато швидше і легше комплексно розрахувати нюансні співвідношення проектованого нового елемента щодо зазначеної композиції вже існуючого антропогенного середовища.

Умовні позначення: ПС – пропорційні системи; ЕПС – експериментальні



Напрямки перспективного розвитку пропорційних систем в архітектурі будівель і споруд

ПС; ОПС – оптимальні ПС.

Рис. 9.

### Література:

1. Сьомка С.В. Роль дослідження пропорційних систем існуючої забудови формування архітектурного образу нового міста // "Будівництво України", № 8. – К.- 2009. - С. 36-44.
2. Сьомка С.В. Розрахунок гармонійних висот і об'ємів в уже існуючому, реставрованому архітектурному середовищі і при новому будівництві // "Будівництво України", № 7. – К.- 2008. - С. 32-37.
3. Сьомка С.В. Методичні вказівки і програма до виконання курсового проекту на тему: «Композиційні засоби виразності при проектуванні громадських споруд із зальними приміщеннями» // МОНУ. – К., КНУБА. – 2007. - 24 с. (співавтор Бородка І.М.).
4. Сьомка С.В. "Архітектурна композиція": Методичні вказівки. – К.: КНУБА, 2005. – 24 с.
5. Сьомка С.В. Деякі питання гармонізації міського середовища на основі модульного пропорціонування і підбору оптимальних висот (мас, геометрії) архітектурних об'єктів (їх комплексів) // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: науково-технічний збірник. - вип. 14. - К.: КНУБА. 2005.-С. 69-73.

### Аннотація

В статье детально рассмотрены задачи и содержание метода пропорционирования в архитектурной композиции и проектировании. Проведен структурно-пропорциональный анализ видов формообразования в живой природе (бионика) 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 пропорций систем (ПС).

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

### ABSTRACT

The work contains an integrated systems analysis of the various relations in the world around us (including bionic character), Ana-Lisa various ratios of formal compositions to ordering tools applied architectural composition, and as a consequence of the development methodology of harmonization of the proportions of buildings and structures by development of theoretical and methodological foundations and the scientific principles of proportioning.