

УДК 721.011.185 : 721.012 : 721.013

І.І.РОМАНЕНКО, д-р техн. наук

*Харківська національна академія міського господарства*

## **ОКРЕМІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНДУСТРІАЛІЗОВАНИХ БУДІВЕЛЬНИХ СИСТЕМ**

Наводиться логіко-семантична ідентифікація окремих властивостей і видів заміності збірних серійних елементів, систематизація і формальний опис багатоманітності збірних, поштучних, монолітних та інших ІБС, а також можливих форм заміності згідно з діалектичним квадратом заміності, сформульовано окремий закон багатоманітності, його наслідки, вказується область дії закону.

Розроблена на подальший розвиток існуючих основ архітектурного проектування будівель і споруд експлікаційна методологія проектування індустріально-будівельних системах (ІБС) потребує висвітлення окремих положень останньої, що є суттєвими щодо її розуміння та застосування.

Зокрема, у зв'язку з мінливістю властивостей елементів у протилежних видах заміності, що мають вияв у збірних ІБС, методологія проектування має логіко-семантичний опис ідентифікації характеристик елементів за їхніми ознаками щодо оцінки взаємо- і різнозамінності: *ідентичність, тотожність, еквівалентність, різність, альтернативність, індиферентність*, а також *кондиційність і некондиційність*. Проведено порівняльну характеристику атрибутивних властивостей видів заміності, які є наочними при протилежно крайніх ознаках. Взаємозамінності властиві, наприклад: імутативність до багатоманітності, однофункціональність роботи в системах, одноцільове застосування, конструктивно-функціональна спеціалізація та ін. Для різнозамінності характерні протилежні властивості, відповідно: електоральність, багатофункціональність, багатоцільове застосування, конструктивно-функціональна універсальність та ін. Зауважимо, що автентичні характеристики систем в аспекті різнозамінності є своєрідними. Наприклад, *закрита–відкрита, видова–міжвидова, галузева–міжгалузева, наскрізна–багаторівнева* типи різнозамінності – це відповідні етапи типізації збірного будівництва; збільшення елементів це – схована різнозамінність, їх роздроблення – явна; утилізація конструкцій – повторна тощо [1].

При описанні багатоманітності елементів та ІБС потрібні логіко-понятійні співвідношення певних ознак із точними визначеннями. Так, поняття *“штучність”* містить такі ознаки: структурна цілісність (тобто самостійність існування, можливість обчислення, зміни власного положення й місцезнаходження), здатність бути складовою частиною

більшого цілого, а також попереднім виготовленням. Тоді *збірність* (на відміну від загальноприйнятого чи нормативного визначення) є окремим випадком штучності з додатковою ознакою наявності пристроїв щодо кріплення елементів між собою в системи (закладених деталей, анкерів, певних форм торців тощо). Виходить, що елементи і ІБС у будівництві взагалі поділяються у таких протилежностях: *штучні (ШТ)*, зокрема, *збірні (СБ)*, і *не штучні (НШ)* та *монолітні (МН)* і *немонолітні (НМ)*; можливі при цьому також *комбіновані (КБ)*. З такими атрибутивними ознаками кожного з класів елементів та ІБС дано логіко-семантичний опис на різному рівні деталізації напрямків індустріального виробництва елементів і зведення ІБС з будь-яких речовин за станом – твердих, рідинних, газових і їх комбінацій [2].

Дані положення закладено в розробку негалузєвої систематизації ІБС як архітектурно-конструктивно-технологічних (АКТ) систем АКТС з їх логіко-семантичним описом, у зв'язку з чим введено поняття типологічного “першопочатку” (ПТ) на векторі науково-технічного прогресу (НТП) [3]:

$$АКТС \supset ІБС \mid \overline{НТП=0} \rightarrow ПТ. \quad (1)$$

За таких умов заміність елементів у АКТ-системах (чи ІБС) поділено на окремі види: *формальну* ( $Z^{ФР}$ ), *неформальну* ( $Z^{НФ}$ ), разом – *номінальну* ( $Z^{НМ}$ ), та *неномінальну* ( $Z^{НН}$ ) залежно від рівня відходу ознак елементів як серійних промислових виробів та ІБС з них від логіко-семантичних основ (чи денотат) визначення певних видів заміності (взаємо-, різно-, амбізаційності):

$$\begin{aligned} Z^{ФР} \in Z_A \rightarrow СБ; \quad Z_A \supset Z_B \cup Z_P; \quad Z^{НФ} \rightarrow ШТ \supset СБ; \\ Z^{НМ} \in Z^{ФМ} \cup Z^{НФ} \rightarrow ШТ \supset СБ \cup КБ_{ШТ}; \quad (2) \\ Z^{НН} \rightarrow НШ \supset МН \cup НМ \cup КБ_{НШ}, \quad \text{при цьому } НМ \Leftrightarrow ШТ. \end{aligned}$$

Неномінальна заміність не має архітектурних, конструктивних і технологічних відповідностей формальним основам взаємо- чи різно-заміності, але тут присутня можливість заміни за задоволення будь-яких інших певних вимог – експлуатаційних, економічних, соціальних, кон'юнктурних і т.п., щодо яких технічні умови (ТУ) є пріоритетними. Неномінальна заміність може бути, наприклад, *альтернативною*, *проміжною*, *довільною*. У разі невідповідності елементів і систем при їх заміні чи складанні й при таких вимогах, то вони є *унікальними* (тобто незамінними) та *кустарними* (тобто непромисловими) і переходять в іншу сферу діяльності суспільства – невиробничу (мистецтво).

За допомогою діалектичного квадрату заміності промислових виробів в ІБС [4] можна утворювати будь-які методи заміності (відо-

мі й нові) для будь-яких систем (відомих і нових), що разом із чинниками й складовими їх багатоманітності [5] можна застосовувати для проектування в дійсному чи віртуальному забезпеченні потрібного якісно-кількісного складу й формо-змістовного вираження елементів, а також їх взаємозв'язку, взаємодії [6].

Низка теорій (методів, прийомів тощо) утворення відмінностей, яка існує в архітектурно-будівельній науці та проектуванні, збігається в окремому законі багатоманітності збірних ІБС, що є підсумком логіко-методологічної експлікації теорій узагальненої заміненості та узагальненої модульності у взаємозв'язку останніх [7]. Цей закон відбиває сталій взаємозв'язок, взаємодію між збірними ІБС та їх елементами через дві збільшені підсистеми – *Каталог* (систем) і *Номенклатуру* (елементів). Підсистеми взаємодіють через властивості, методи й принцип узагальненої заміненості та властивість, методи й принцип узагальненої модульності.

**Формула закону.** *Багатоманітність (МН) збірних ІБС – суть агрегування-конгломерування збірних елементів серійного виробництва, що мають властивість амбізамінності у їх узагальненій модульній координації в ІБС*

$$MN_{F\{\mathcal{E}C_{nm}\}_A} \Rightarrow F_k(\{\mathcal{E}C_{nm}^{\delta}\}_A \cup \{\mathcal{E}C_{nm}\}_A \uparrow \downarrow \{\mathcal{E}C_{nm}\}_A \cup \{\mathcal{E}C_{nm}^y}\}_A) | M_O. (3)$$

де  $\delta, y$  – відповідно роздрібні, збільшені елементи.

Формула (3) містить підтверджені дослідженнями гіпотези “першоджерела” (“першооснови” та “першопричини”) багатоманітності [8]; відбиває *технічний ефект* багатоманітності [9] у процесі взаємозв'язку, взаємодії елементів і систем (без останнього технічного ефекту немає); враховано аксіоми тотожності й різниці за їхніми формою й змістом [10]. Таким чином, закон багатоманітності збірних ІБС відбиває разом теорію заміненості та теорію узагальненої модульності елементів і систем у їх єдності.

Область дії закону обмежено *критерієм адитивності* стосовно до будь-яких характеристик, що враховуються під час АКТ-проекування ІБС.

Із закону випливають такі наслідки:

**перший** – *збільшення багатоманітності* збірних ІБС у Каталозі (КТ) забезпечуватиметься завдяки *підвищенню* технічного ефекту різноманітності ( $F_k$ ), що результативніший через *методи різнозамінності* ( $M_p$ ) з *ослабленням* детермінуючого (тут: стримуючого) впливу узагальненої модульної координації у будівництві – ОМКС ( $M_O$ ), оскільки остання знижує відмінності

$$F_k \{ \mathcal{E}C_{nm} \}_A | M_P \Rightarrow KT \rightarrow \max,$$

при  $F_k \rightarrow \max, M_P | \{ \mathcal{E}C_{nm} \}_A \rightarrow \max$  і  $M_O | F \{ \mathcal{E}C_{nm} \}_A \rightarrow \min;$  (4)

**другий** – зменшення багатомономенклатурності збірних виробів у Номенклатурі (НМ) забезпечуватиметься шляхом підвищення технічного ефекту різнозамінності ( $F_k$ ), що результативніший через властивість різнозамінності ( $Z_P$ ) із підсиленням детермінуючого (тут: регулюючого) впливу ОМКС ( $M_O$ ), оскільки без неї промислове виробництво вироджується в кустарне та унікальне:

$$\{ \mathcal{E}C_{nm} \}_A | Z_P \Rightarrow НМ \rightarrow \min,$$

при  $F_k \rightarrow \max, Z_P | \{ \mathcal{E}C_{nm} \}_A \rightarrow \max$  і  $M_O | F \{ \mathcal{E}C_{nm} \}_A \rightarrow \max;$  (5)

**третій** – розв'язання проблеми одноманітності ІБС та багатомономенклатурності виробів – це процес на векторі НТП, що виник із початком індустріалізації, йде у даний час і триватиме надалі. В останньому періоді ефективність розв'язання проблеми буде вище на основах експлікаційної методології проектування ІБС

$$\{ НМ; КТ \} | \overline{НТП} \Rightarrow \{ НМ | Z_A; M_O ; КТ | Z_A; M_O \} \rightarrow \max - \min. \quad (6)$$

Протиріччя, що стосується одночасного ослаблення–підвищення впливу ОМКС для збільшення багатоманітності ІБС і скорочення багатомономенклатурності промислових виробів для їх утворення, знімається на основі принципу амбізамінності при удосконаленні властивостей і методів різних видів та форм замінності, які задовольняють разом протилежні спрямованості розвитку збірних та інших ІБС. Властивість і методи різнозамінності у цьому є багато більш ефективнішими ніж властивість і методи взаємозамінності, зокрема, збільшено-роздрібні узагальнені параметри (розмірів, міцності, опору теплопередачі тощо), діалектичні методи різнозамінності [11] та інші подібні шляхи й засоби.

Згідно з квадратом замінності при точній відповідності рішень визначенням взаємо- та різнозамінності областю дії закону багатоманітності ІБС є повнозбірне будівництво, зокрема, збірно-розбірні будівлі. Однак закон має тяжіння до поширення області дії залежно від порушення формальних основ визначень видів замінності та ознак типології АКТС за напрямками індустріалізованого виробництва й зведення ІБС. При цьому відповідно “розмивається” і формула закону з тенденцією охоплення багатоманітністю будь-яких незбірних ІБС упритул до кустарних (непромислових) і унікальних (незамінних).

Додаткові методичні положення спонукали подальший розвиток термінології експлікаційної методології проектування ІБС (“першопочаток” багатоманітності ІБС, різні форми заміненості, закон багатоманітності, його наслідки, напрямки розвитку ІБС тощо [12]).

1. Романенко И.И. Идентификационная характеристика частных форм заменяемости сборных элементов в ИСС // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв: Зб. наук. праць. Вип.11. – Харків: ХДАДМ, 2002. – С.78-86.

2. Романенко И.И. Классификация и описание многообразия АКТС, ИСС // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв: Зб. наук. праць. Вип.8. – Харків: ХДАДМ, 2002. – С.48-57.

3. Романенко И.И. Основы типологии зданий и сооружений как индустриально-строительных систем // Вісник Харківського художньо-промислового інституту: Зб. наук. праць. Вип.1. – Харків: ХХПІ, 1999. – С.308-311.

4. Романенко И.И. Диалектический квадрат заменяемости в методологических основах проектирования архитектурно-строительных систем // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вип.7. – К.: Техніка, 1997. – С.10-13.

5. Романенко И.И. Систематизация методов разнозаменяемости в образовании многообразия ИСС // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв: Зб. наук. праць. Вип.4. – Харків: ХДАДМ, 2002. – С. 47-54.

6. Романенко И.И. Систематизация факторов многообразия индустриальных архитектурно-строительных систем // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. Вип.2. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 1998. – С.152-159.

7. Романенко И.И. Закон многообразия сборных архитектурно-строительных систем // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вип.9. – К.: Техніка, 1997. – С.179-180.

8. Романенко И.И. Об источнике многообразия сборных систем в архитектурно-строительном проектировании // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. Вип.2. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 1998. – С.151-152.

9. Романенко И.И. Технический эффект многообразия в сборных архитектурно-строительных системах // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вип.7. – К.: Техніка, 1997. – С.8-10.

10. Романенко И.И. Методологическая экспликация взаимозаменяемости в сборных архитектурно-строительных системах // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. Вип.1. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 1997. – С.93-94.

11. Романенко И.И. Диалектические методы разнозаменяемости в развитии сборных архитектурно-строительных систем // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вип.11. – К.: Техніка, 1997. – С.75-79.

12. Романенко И.И. Терминология экспликационно-методологических основ проектирования индустриально-строительных систем (ИСС) // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. Вип.4. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 1998. – С.175-191.

*Отримано 21.03.2005*