

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ  
ПОБУДОВИ ФІНАНСОВОЇ АРХІТЕКТУРИ ЕКОНОМІКИMETHODICAL APPROACH TO THE MODELING OF PROPERTY  
OF CONSTRUCTION OF FINANCIAL ARCHITECTURE OF ECONOMY

У статті досліджено методичний підхід до моделювання властивостей побудови фінансової архітектури економіки. Доведено, що вивчення фінансової архітектури економіки передбачає створення моделі, що дає змогу здійснювати аналіз і передбачати її поведінку в діапазоні відповідних умов функціонування, вирішувати завдання структурних компонентів на різних рівнях ієрархії. З'ясовано, що залежно від цілей та завдань моделювання може проводитися на різних рівнях абстракції. Виявлено, що опис повинен відповідати концепції розвитку фінансової архітектури й задовольняти певні вимоги, а саме має бути відкритим і допускати можливість розширення (звуження) спектру функцій та завдань, а також передбачати можливість переходу від одного рівня ієрархії до іншого. Представлено формалізацію окремих властивостей побудови фінансової архітектури національної економіки, яка включає емерджентність, гомеостаз, холастичність, функціональність, структурованість, синергію та адаптацію. **Ключові слова:** фінансова архітектура, емерджентність, гомеостаз, холастичність, функціональність, структурованість, синергія, адаптація.

В статье исследован методический подход к моделированию свойств построения

финансовой архитектуры экономики. Доказано, что изучение финансовой архитектуры экономики предусматривает создание модели, позволяющей осуществлять анализ и предсказывать ее поведение в диапазоне соответствующих условий функционирования, решать задания структурных компонентов на различных уровнях иерархии. Выяснено, что в зависимости от целей и заданий моделирование может проводиться на различных уровнях абстракции. Выведено, что описание должно соответствовать концепции развития финансовой архитектуры и удовлетворять определенные требования, а именно должно быть открытым и допускать возможность расширения (сужения) спектра функций и заданий, а также предусматривать возможность перехода от одного уровня иерархии к другому. Представлена формализация отдельных свойств построения финансовой архитектуры национальной экономики, которая включает эмерджентность, гомеостаз, холастичность, функциональность, структурированность, синергию и адаптацию.

**Ключевые слова:** финансовая архитектура, эмерджентность, гомеостаз, холастичность, функциональность, структурированность, синергия, адаптация.

УДК 338.763

DOI: <https://doi.org/10.32843/bses.45-28>

**Житар М.О.**

к.е.н., заступник директора  
навчально-наукового інституту  
фінансів, банківської справи  
Університет державної  
фіскальної служби України

**Zhytar Maksym**

University of State Fiscal Service of  
Ukraine

*The article explores a methodological approach to modeling the properties of building the financial architecture of the economy. It is proved that the study of the financial architecture of the economy provides for the creation of a model that allows analysis and to predict its behavior in the range of relevant operating conditions, to solve the problems of structural components at various levels of the hierarchy. It is established that, depending on the goals and objectives, modeling can be carried out at various levels of abstraction. It was revealed that the description should correspond to the concept of development of financial architecture and satisfy certain requirements: it should be open and allow the possibility of expanding (narrowing) the range of functions and tasks implemented within the framework of financial architecture; provide for the possibility of moving from one level of the hierarchy to another, providing the construction of virtual models of financial architecture. The formalization of certain properties of building the financial architecture of the national economy is presented, which includes emergence, homeostasis, holasticity, functionality, structuredness, synergy, and adaptation. It is concluded that due to the regularity of communicativeness, which manifests itself not only between financial architecture and its external environment, but also between the hierarchy levels of this architecture, each level of hierarchical ordering has a complex relationship with higher and lower levels. Each level of the hierarchy has the property of being directed towards a lower level, has the character of an autonomous whole (system) – on the one hand, on the other hand, it is directed to a node (top) of a higher level, exhibits the properties of the dependent part (a structural component of financial architecture). The most important feature of hierarchical ordering as regularity is that the regularity of integrity/emergence appears in it at every level of the hierarchy. Moreover, the combination of structural components within the configuration of the hierarchical structure of financial architecture leads not only to the emergence of new properties in the configuration. **Key words:** financial architecture, emergence, homeostasis, holasticity, structured functionality, synergy, adaptation.*

**Постановка проблеми.** Проблема функціонування фінансової архітектури економіки в сучасних умовах невизначеності посилюється недостатньою розробленістю теоретичних основ і складною практикою її комплексного використання. Дослідження біхевіористичності фінансового розвитку як окремого напрямку дає змогу побудувати модель економічної системи, що є основою для формування цілісної фінансової архітектури з внутрішньої структурою та параметрами. Розроблення економічної моделі, яка базується на спіралі фінансового розвитку, сприяє найбільш повному опису характеристик еволюційної фінансової архітектури. Формування базису еволюційної моделі цілісної фінансової архітек-

тури дає підстави для застосування принципів математичного моделювання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сутність фінансової архітектури в сучасній економічній теорії, динаміку змін та рівні її ієрархії, методичні підходи до моделювання її властивостей досліджували багато зарубіжних учених, серед яких можна виділити М. Барклі, Р. Брейлі, С. Брігхемма, Г. Демсеца, Т. Долгоп'ятову, Р. Ентова, І. Івашківську, Р. Капелюшнікова, М. Кокорева, Б. Коласа, Р. Ла Порте, Ф. Лопеса де Силанеса, С. Маерса, К. Сміта, А. Степанову, Д. Фінерті, Дж. Ван Хорна, А. Шляйфера. Серед вітчизняних науковців слід відзначити Н. Бичкову, М. Білик, І. Бланка, А. Гриценко, І. Зятковського, І. Калінську, О. Лактіонову,

В. Мельника, А. Наконечну, А. Поддєрьогіна, О. Сосновську, О. Терещенка, В. Федосова, Л. Федулову, С. Юрія.

**Постановка завдання.** Метою статті є дослідження методичного підходу до моделювання властивостей побудови фінансової архітектури економіки.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вивчення фінансової архітектури економіки передбачає створення моделі, що дає змогу здійснювати аналіз і передбачати її поведінку в діапазоні відповідних умов функціонування, вирішувати завдання структурних компонентів на різних рівнях ієрархії [1-4]. Залежно від цілей та завдань моделювання може проводитися на різних рівнях абстракції.

Опис повинен відповідати концепції розвитку фінансової архітектури й задовольняти певні вимоги [5; 6]:

- має бути відкритим і допускати можливість розширення (звуження) спектру функцій та завдань, що реалізуються в рамках фінансової архітектури;

- має передбачати можливість переходу від одного рівня ієрархії до іншого, забезпечуючи побудову віртуальних моделей фінансової архітектури.

Такий опис фінансової архітектури охоплює широкий діапазон її властивостей. Далі представимо формалізацію окремих властивостей побудови фінансової архітектури національної економіки.

1) Емерджентність. Закономірність цілісності (емерджентності) проявляється у фінансовій архітектурі в появі у неї нових властивостей, відсутніх у її структурних компонентів.

Для того щоби глибше зрозуміти закономірність цілісності фінансової архітектури, необхідно перш за все враховувати дві її особливості:

- властивості фінансової архітектури (як цілого)  $Q_s$  не є простою сумою властивостей її складових компонентів:

$$Q_s \neq \sum Q_i; \quad (1)$$

- властивості фінансової архітектури (як цілого) залежать від властивостей її складових компонентів:

$$Q_s = f(q_i). \quad (2)$$

Крім цих двох основних особливостей, слід мати на увазі, що об'єднані в певну конфігурацію фінансової архітектури структурні компоненти, як правило, втрачають частину своїх властивостей, притаманних їм поза нею, тобто конфігурація архітектури якби пригнічує низку властивостей своїх компонентів. З іншого боку, компоненти, потрапивши в будову фінансової архітектури, можуть придбати нові властивості.

Звернемося до закономірності, двоїстої щодо закономірності цілісності, а саме адитивності (незалежності, відокремленості). Властивість адитивності проявляється у фінансової архітек-

тури в разі її розподілу на незалежні структурні компоненти; тоді стає справедливим такий вираз:

$$Q_s \neq \sum Q_i$$

2) Гомеостаз. Ієрархія створюється за рівневою факторизацією процесів  $\{F_i\}$  за допомогою узагальнених параметрів  $\{Q_i\}$ , що є функціоналом  $\{F_i\}$ . Передбачається, що число параметрів значно менше числа змінних, від яких залежать процеси динамічних змін стану фінансової архітектури у часі. Такий спосіб опису дає змогу визначити зв'язок між властивостями взаємодіючих із середовищем структурних компонентів та ефективністю самої фінансової архітектури.

Процеси  $\{F_i(1)\}$  можна виявити як вихідні параметри у функціонуванні фінансової архітектури. Це процеси взаємодії із середовищем. Вважатимемо їх процесами першого рівня, що визначаються:

- параметрами системи першого рівня:  $Q_1(1), Q_2(1), \dots, Q_j(1), \dots, Q_m(1)$ ;

- активною протидією параметрам середовища, безпосередньо спрямованими проти фінансової архітектури для зниження її ефективності:  $b_1, b_2, \dots, b_k, \dots, b_K$ ;

- нейтральними (випадковими параметрами середовища):  $A_1, c_2, \dots, c_1, \dots, c_L$ ;

- сприятливими параметрами середовища:  $d_1, d_2, \dots, d_p, \dots, d_P$ .

Середовище має безпосередній контакт з підсистемами нижчих рівнів, впливаючи через них на підсистеми більш високого рівня ієрархії:

$$F_i = F_i * (\{b_k\}, \{c_1\}, \{d_p\}). \quad (3)$$

Шляхом побудови ієрархії (параметри  $\beta$ -го рівня – процеси ( $\beta-1$ )-го рівня – параметри ( $\beta-1$ )-го рівня)) можна пов'язати властивості середовища з ефективністю фінансової архітектури.

Параметри фінансової архітектури  $\{Q_i\}$  можуть змінюватися під час трансформації зовнішнього середовища, адже вони залежать від процесів в конструкції фінансової архітектури й записуються у вигляді функціоналів стану  $Q_{j1}(t)$ . Власним функціональним простором фінансової архітектури  $W$  будемо називати простір, точками якого є всі можливі стани фінансової архітектури, що визначається сукупністю параметрів до рівня  $\beta$ :

$$Q = \{Q(1), Q(2), \dots, Q(\beta)\}. \quad (4)$$

Окремий стан фінансової архітектури може зберігатися постійним на деякому інтервалі часу  $T$ .

Процеси  $\{F_i(2)\}$  не можуть бути виявлені як вихідні параметри фінансової архітектури. Це процеси другого рівня, які залежать від параметрів  $Q(2)$  рівня фінансової архітектури (параметрів другого рівня), й так далі.

Утворюється така ієрархія опису: ефективність (кінцева множина функціоналів) – процеси першого рівня (функції) – параметри першого рівня (функціонали) – процеси другого рівня (функції) –

параметри другого рівня (функціонали). На якомусь рівні наші знання про функціональні властивості фінансової архітектури вичерпуються, тому процес формалізації обривається. Обрив може відбутися на різних рівнях для різних параметрів (процесів), причому як на процесі, так і на параметрі.

3) Холістичність. Цей термін часто вживається як синонім цілісності. Однак деякі дослідники виділяють цю закономірність як самостійну, бажаючи підкреслити інтерес не до зовнішніх чинників прояву цілісності, а до більш глибоких причин, що обумовлюють виникнення цієї властивості, до чинників, які забезпечують збереження цілісності конфігурації фінансової архітектури.

Холістичними називають системоутворюючі, системозберігаючі чинники фінансової архітектури, серед яких важливу роль відіграють неоднорідність та суперечливість структурних компонентів, з одного боку, та їх прагнення до інтеграції, з іншого боку. Формалізація закономірностей взаємодії структурних компонентів із конфігурацією фінансової архітектури як цілого представлена в табл. 1.

4) Функціональність. Функціональний опис фінансової архітектури має відображати такі характеристики, як параметри, процеси, ієрархія.

Прийmemo, що фінансова архітектура  $S_{fa}$  виконує  $N$  функцій  $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_s, \dots, \phi_N$ , що залежать від  $n$  процесів впливу на ефективність її функціонування  $F_1, F_2, \dots, F_i, \dots, F_n$ . Ефективність виконання  $s$ -ї функції:

$$E_s = E_s(\psi_s) = E(F_1, F_2, \dots, F_i, \dots, F_n) = E_s(\{F_i\}), i = 1 \dots n, s = 1 \dots N \quad (5)$$

Загальна ефективність фінансової архітектури є вектор-функціоналом  $E = \{E_s\}$ . Ефективність фінансової архітектури залежить від сукупності внутрішніх та зовнішніх чинників впливу. Уявити цю залежність в явній формі надзвичайно складно, а практична цінність такого уявлення незначна через багатомірність та багатозв'язковість. Раціональний шлях формування функціонального опису полягає у застосуванні такої багаторівневої ієрархії описів, за якої опис більш високого рівня буде залежати від узагальнених та факторизованих змінних нижчого рівня.

5) Структурованість. Під час опису фінансової архітектури будемо розглядати її як структуру, в яку в певні моменти часу може бути введена будь-яка змінна опису функціонування окремого структурного компонента й з якої в певні моменти часу така змінна (або їх сукупність) може бути виведена, тобто сама архітектура матиме динамічний характер із комплексом зв'язків із зовнішнім середовищем.

У найзагальнішому вигляді функціональний опис фінансової архітектури в будь-якій динамічній системі зображується таким чином:

$$S_{fa} = \{T, X, C, Q, Y, \phi, \eta\}, \quad (6)$$

де  $T$  – множина моментів часу в аналізованому періоді;  $X$  – сукупність значень вхідних зовнішніх впливів на стан фінансової архітектури;  $C = \{c: T \rightarrow X\}$  – кількість допустимих вхідних впливів на стан фінансової архітектури;  $Q$  – множина станів фінансової архітектури у часі;  $Y$  – множина значень вихідних величин;  $Y = \{u: T \rightarrow Y\}$  – множина вихідних величин;  $\phi = \{T * C \rightarrow Q\}$  – перехідна функція стану фінансової архітектури в динаміці;  $\eta: T * Q \rightarrow Y$  – вихідна відображення змін станів фінансової архітектури в часі;  $C$  – часовий інтервал вхідного зовнішнього впливу на стан фінансової архітектури;  $U$  – часовий інтервал вихідної величини (змінної) стану фінансової архітектури.

6) Синергія. В рамках дослідження властивості синергії фінансова архітектура має такі основні характеристики, як множина неоднорідних компонентів; активність (цілеспрямованість) компонентів; сукупність різних взаємозв'язків між компонентами; семіотична (слабоформалізована) природа взаємозв'язків; узгоджена поведінка компонентів; відкритість; розподіленість; динамічність, здатність до адаптації, еволюційний потенціал; невідзначеність параметрів зовнішнього середовища.

Пропонуємо розглядати новий комплексний вид класифікації, коли зберігаються всі властивості та особливості системної синергії і синергії від перенесення компетенцій в рамках конфігурації фінансової архітектури національної економіки:

- синергія від інтеграції структурних компонентів за рівнями ієрархії;
- синергія від централізації функцій структурних компонентів задля економії витрат за кожним

Таблиця 1

Формалізація закономірностей взаємодії структурних компонентів із конфігурацією фінансової архітектури як цілого

Закономірності взаємодії структурних компонентів із конфігурацією фінансової архітектури як цілого	Ступінь цілісності фінансової архітектури $\lambda$	Коефіцієнт використання структурних компонентів $\rho$
Цілісність (емерджентність)	1	0
Прогресивна систематизація		$\lambda > \rho$
Прогресивна факторизація		$\lambda < \rho$
Адитивність (сумативність)	0	1

Джерело: побудовано автором

структурним компонентом, отримання додаткового ефекту як за рахунок мінімізації ризиків, так і за рахунок перенесення компетенцій.

Формула розрахунку синергетичного ефекту в рамках конфігурації фінансової архітектури така:

$$S_h = S_c + S_i, \quad (7)$$

де  $S_h$  – ефект синергії в рамках конфігурації фінансової архітектури;  $S_i$  – ефект синергії від інтеграції структурних компонентів фінансової архітектури за рівнями ієрархії;  $S_c$  – ефект синергії від централізації функцій структурних компонентів фінансової архітектури.

Формула ефекту синергії від централізації функцій структурних компонентів фінансової архітектури представляється таким чином:

$$S_c = \sum ((\Delta C_i + E_i) * K_i - C_c), i = 1, \dots, n, \quad (8)$$

де  $K$  – коефіцієнт централізації;  $\Delta C$  – економія трансакційних витрат;  $E$  – додатковий економічний ефект;  $C_c$  – поточні витрати на реалізацію конкретної функції;  $n$  – кількість централізованих функцій.

7) Адаптація. Таку властивість будови фінансової архітектури національної економіки, як її адаптивність до змін зовнішнього середовища для досягнення поставленої мети, можна представити формалізовано через поняття фінансової архітектури як цілеспрямованої системи:

$$S_{fa} : X \rightarrow Y. \quad (9)$$

Для цієї системи існують два способи визначення  $S_{fa}$  як цілеспрямованої системи:

– нехай  $\alpha$  є метою для  $S_{fa}$  (система вважається цілеспрямованою системою, якщо кожен параметр  $x \in X$  задовольняє цілі  $\alpha$ );

–  $S_{fa}$  вважається цілеспрямованою системою (зі зворотним зв'язком), якщо надана множина  $M$  (сукупність вхідних параметрів) разом з парою відображень  $(D, P)$ :

$$\begin{aligned} P : M * X &\rightarrow Y \\ D : X * Y &\rightarrow M \end{aligned}, \quad (10)$$

таких, що:

–  $y = S_{fa}(x) \leftrightarrow (P(m, x) = y) \wedge (D(x, y) = m)$ ;

–  $D$  приймає рішення щодо мети  $\alpha$  для відображення  $P_M$ , визначеного на  $M * U$ , в  $Y$ , тобто  $P_M : M * U \rightarrow Y$ .

Згідно з другим поняттям фінансова архітектура  $S_{fa}$  є цілеспрямованою системою, якщо надана пара відображень  $(P, D)$ , таких, що  $S_{fa}$  є композицією (зі зворотним зв'язком)  $P$  і  $D$ , крім того,  $D$  приймає рішення щодо мети  $\alpha$ , визначеної для  $P_M$ .

Виходячи з поняття цілеспрямованої системи, можемо визначити деякі інші поняття, зокрема адаптацію, самоорганізацію. Наприклад, адаптацію можна визначити як процес, спрямований на зменшення кількості невизначеностей  $U$ , а самоорганізацію – як процес зміни структури цілеспря-

мованого процесу, тобто функцій, що визначають цілеспрямовану систему (функція виконання, модель процесу  $P_M$ , функція допустимості, стан задовільності тощо).

Необхідно враховувати не тільки зовнішні структурні особливості ієрархії фінансової архітектури, але й функціональні взаємини між її рівнями [7; 8].

**Висновки з проведеного дослідження.** Таким чином, завдяки закономірності комунікативності, яка проявляється не тільки між фінансовою архітектурою та її зовнішнім середовищем, але й між рівнями ієрархії цієї архітектури, кожен рівень ієрархічної впорядкованості має складні взаємини з вищим та нижнім рівнями. Кожен рівень ієрархії має властивість спрямованості в бік нижчого рівня, має характер автономного цілого (системи), з одного боку, а з іншого боку, спрямований до вузла (вершини) вищого рівня, проявляє властивості залежної частини (структурного компонента фінансової архітектури). Ця конкретизація закономірності ієрархічності пояснює неоднозначність використання в складних організаційних системах, таких як фінансова архітектура національної економіки, поняття «система» й «підсистема», «мета» й «засіб» (елемент кожного рівня ієрархічної структури цілей є метою щодо нижчого, а від деякого рівня – також засобом щодо мети вищого рівня), що часто спостерігається в реальних умовах.

Найважливіша особливість ієрархічної впорядкованості як закономірності полягає в тому, що закономірність цілісності (ємерджентності), коли якісні зміни властивостей компонентів більш високого рівня об'єднуються компонентами нижчого, проявляється в ній на кожному рівні ієрархії. При цьому об'єднання структурних компонентів в рамках конфігурації ієрархічної структури фінансової архітектури приводить не тільки до появи нових властивостей у самої конфігурації, що об'єднуються компонентами деяких своїх властивостей, але й до того, що кожен структурний компонент на різних рівнях ієрархії набуває нових властивостей, відсутніх у нього в ізолюваному стані.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Олейник А. Институциональная экономика. Москва : ИНФРА-М, 2004. 188 с.
2. Шаститко А. Новая институциональная экономическая теория. Москва : ТЕИС, 2002. 591 с.
3. Schmoller G. Grundriss der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre. Duncker & Humblot, 1923. P. 74.
4. Sosnovska O., Zhytar M. Financial architecture as the base of the financial safety of the enterprise. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2018. Vol. 4. № 4. P. 334-340.
5. Житар М. Сутність фінансової архітектури та її значення в теоретичній та практичній площинах сучасної фінансової науки. *Бізнес-інформ*. 2019. № 7. С. 8-13.

6. Мельник В., Бичкова Н. Фінансова архітектура національних корпорацій та її вплив на ефективність фінансової діяльності : монографія. Тернопіль : Астон, 2012. 244 с.

7. Merton R., Bodie Z. Conceptual Framework for Analyzing Financial Environment. *Global Financial System: A Functional Perspective* / D.B. Crane et al. (eds.). Boston, 1995. P. 3-31.

8. Buckley P.J., Ghauri P.N. Globalisation, economic geography and the strategy of multinational enterprises. *Journal of International Business Studies*. 2004. No. 35 (2). P. 81-98.

**REFERENCES:**

1. Oleynik A. (2004) *Institutsional'naya ekonomika* [Institutional economy]. INFRA. (in Russian).

2. Shastitko A. (2002) *Novaya institutsional'naya ekonomicheskaya teoriya*: [New institutional economic theory]. TEIS. (in Russian)

3. Schmoller G. *Grundriss der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre*: Duncker & Humblot, 1923. P. 74.

4. Sosnovska O., Zhytar M. (2018) Financial architecture as the base of the financial safety of the enterprise. *Baltic Journal of Economic Studies*. vol. 4, no. 4. pp. 334-340.

5. Zhytar M. (2019) *Sutnist finansovoi arkhitektury ta yii znachennia v teoretychnii ta praktychnii ploshchynakh suchasnoi finansovoi nauky*[The essence of financial architecture and its importance in the theoretical and practical plane of modern financial science]. *Biznes-inform*, no. 7, pp. 8-13.

6. Meljnyk V., Bychkova N. (2012) *Finansova arkhitektura nacionalnykh korporacij ta jiji vplyv na efektyvnistj finansovoi dijajnosti: monografija* [Financial architecture of national corporations and its impact on the effectiveness of financial activities]. Ternopilj : Aston. (in Ukrainian).

7. Merton R., Bodie Z. (1995) Conceptual Framework for Analyzing Financial Environment. in: *Global Financial System: A Functional Perspective* / D.B. Crane et al. (eds.). Boston, pp. 3-31.

8. Buckley P.J., Ghauri P.N. (2004) Globalisation, economic geography and the strategy of multinational enterprises. *Journal of International Business Studies*. no. 35 (2), pp. 81-98.