

DOI: 10.13140/RG.2.1.1075.4000

УДК 658.012.32

**Бушуєв Сергій Дмитрович**

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри управління проектами, ORCID: 0000-0002-7815-8129  
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**Дорош Марія Сергіївна**

Кандидат технічних наук, докторант кафедри управління проектами, ORCID: 0000-0001-6537-9857  
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

## ФОРМУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВІ КОНВЕРГЕНЦІЇ

***Анотація.** Розроблена модель конвергенції параметрів систем дозволяє виділити три рівня створення нових підходів до управління проектами на основі методів аналогії, та визначає етап конвергенції параметрів систем, як попередній до етапу інтеграції та гармонізації. Виділено складові рушійної сили інноваційного мислення, які, в сукупності, переміщують елементи системи у бік конвергенції або дивергенції. В результаті утворюється нова система, до якої, після етапу інтеграції та гармонізації, можна застосовувати перенесені методології. Також запропоновано визначення міри подібності систем, які підтверджують доцільність та можливість практичного використання одержаних моделей. Визначені підходи сприятимуть розвитку інноваційних методів та моделей при прийнятті проектних рішень в умовах постійних змін зовнішнього та внутрішнього середовища.*

***Ключові слова:** конвергенція; інноваційні методи та моделі, прийняття проектних рішень; подібність систем управління*

### Вступ

Останнім часом все більшого поширення набуває нова форма інтеграції – конвергентність, яка в ході розвитку науки і технології набула настільки широкий характер, що її можна назвати феноменом конвергентності. Хоча конвергенція останнім часом стала широко відомою завдяки NBIC-конвергенції – конвергенції нанотехнологій, біотехнологій, інформаційних та когнітивних технологій, слід відзначити, що вона виникає спонтанно у всіх сферах науки, технологій, суспільства.

Конвергенція викликала широкий резонанс в наукових колах та в суспільстві, стала домінуючим фактором розвитку науки, технології, самого соціуму, набула провідної ролі в процесах взаємодії науки, технології, людини та всього суспільства взагалі [1].

Це відбувається і в галузі управління проектами. Багато провідних вчених використовують конвергенцію та інтеграцію методологій у процесі формування нових підходів до професійного, інноваційного управління проектами.

Але, з іншого боку, виникає питання обґрунтування можливості, доцільності та достовірності застосування таких методів та моделей. Також проблемою стає виявлення місця і значення феномену конвергентності, як фундаментальної основи сучасного розвитку різних наукових галузей в тому числі і управління проектами.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Оскільки конвергентність виникає в результаті забезпечення інноваційності процесів в різних сферах науки, технологій, освіти тощо, вона являє собою переплетіння, взаємодію та взаємопроникнення елементів сформованих систем цих сфер.

В концепції «століття біфуркації» Ервіна Ласло [2] зазначено: «На щастя, границі наукових дисциплін не вічні. Вони – спадщина минулого і нині вони застаріли. Кожна з нових крупних галузей наукових досліджень – нова фізика, нова біологія та нові системні науки – шукають та знаходять риси єдності в різноманітності світу». Такий підхід є передумовою конвергентного підходу до розгортання інноваційних уявлень про новий конвергентний світ, в якому можна створювати його бажаний образ та проектувати майбутнє.

Автором концепції, який одним з перших звернув увагу на зростаючу конвергенцію у сучасному суспільстві став Мануель Кастельс, авторитетний дослідник сучасного світу. У його дослідженнях здійснюється включення в галузь інформаційних технологій генної інженерії та всіх її досягнень та застосувань. Можливість такого об'єднання він бачить в спільній основі генної

інженерії, інформаційних технологій, яка міститься в подібних процесах декодування, управління та пререпрограмування інформаційних кодів живої матерії. Уже в 1990-х роках відбулося наближення та взаємодія біології, електроніки та інформатики. Це зближення можна назвати «конвергенцією». Воно здійснювалося на різних рівнях: концептуального підходу та результату практик у вигляді відкриття нових матеріалів [1].

В управлінні проектами питання конвергенції вперше було розглянуто С.Д. Бушуєвим, Н.С. Бушуєвою та С.І. Неізвесним в роботах [3; 4]. Дослідження цих вчених визначають нову парадигму конвергентного підходу, яка пропонує ефективний механізм об'єднання кращих елементів існуючих методик, що задовольняють високий рівень вимог до якості процесу управління, з методиками, що забезпечують вимоги до рівня компетентності учасників проектної діяльності. Також вони сформували термінологічний інструментарій для подальшого розвитку цієї парадигми.

### Мета статті

Метою даної статті є формування інструментарію для обґрунтування можливості та доцільності використання методів конвергенції при формуванні інноваційних методів та моделей управління проектами.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- визначити основні складові процесу конвергенції систем при формуванні нових методологій;

- запропонувати критерії для порівняння системних характеристик об'єктів при їх конвергенції;

- виділити основні методи порівняння та аналізу систем, які можна використовувати у процесі формування нових методологій управління проектами.

### Виклад основного матеріалу

Розроблені за допомогою конвергентного підходу методи та моделі стають практично єдиним шляхом створення та використання інноваційних методологій, зокрема і в галузі управління проектами. При цьому слід враховувати, що неможна використовувати методологію, яка застосовується в інших системах, не виконавши ретельний аналіз систем, на предмет конвергенції їх основних характеристик.

Виконаний в роботі [5] аналіз терміну «конвергенція» дозволяє сформувати його визначення в контексті створення нових систем управління проектами, що містять певні методології.

*Конвергенція систем управління* – це системно обґрунтоване наближення або рух елементів (параметрів) систем управління один до одного для виявлення (або можливості набуття) подібності з метою подальшої інтеграції та створення нових систем управління проектами.

Конвергенція є попереднім, окремим, етапом інтеграції систем управління проектами.

*Конвергентно-інтеграційний підхід* – напрям методології досліджень, який полягає у дослідженні процесів конвергенції систем та визначення можливостей їх подальшої інтеграції для створення нових методів та моделей у процесі вирішення інноваційних задач управління проектами.

Для використання методів конвергенції при формуванні нових методологій необхідно створити базу для такого порівняння, обґрунтувати доцільність та достовірність використання таких підходів.

Для більш детального представлення процесу створення нової методології на основі конвергенції елементів двох різних систем ( $C_1$  та  $C_2$ ) побудуємо концептуальну модель наведену на рисунку.

Формування нової (перенесеної) методології відбувається на трьох рівнях:

- перший – рівень інноваційності (творчого мислення);

- другий – рівень конвергенції системних параметрів;

- третій рівень – рівень інтеграції та гармонізації перенесеної методології.

На першому рівні відбувається процес інноваційного (творчого мислення), що виникає через необхідність створення нових підходів до рішення унікальних завдань, які з'являються під дією турбулентного середовища.

Рушійною силою  $P$  для процесу розвитку систем та створення нових методологій є творча сила інноваційного процесу, як взаємодія середовища і особистості. Така сила породжує порушення статичної рівноваги циклічного протікання життя системи і піднімає його на зовсім новий рівень. При цьому менеджерська інновація є переважно творчою дією, а сам менеджер – це сміливий лідер, що прагне пробитися крізь широкий спектр стереотипів. Це відповідно переносить менеджера за межі рутинного управління. Такі процеси відкривають здатність мислити по-новому, діяти швидко та впевнено, розуміти інтуїтивно. Творчість, що реалізується через інноваційну поведінку, містить не тільки експериментування з новими технологіями, управлінськими методами, але і вміння відокремлювати із сукупності можливих методів саме ті, які найбільше підходять для ефективного вирішення поставлених завдань.

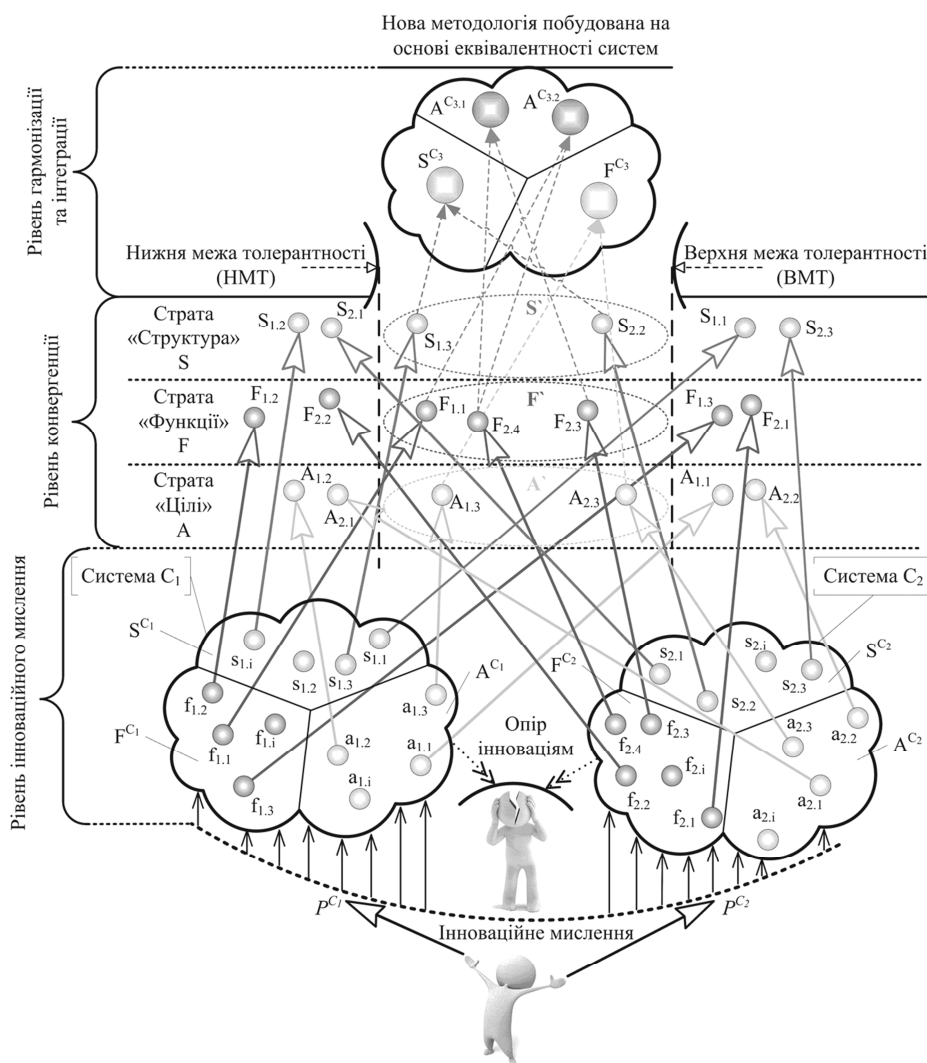


Рисунок – Рівні формування нової методології управління проектами за допомогою методів конвергенції

Інтуїтивна творчість є логічним наслідком значної підготовчої роботи розуму, напруженого обґрунтування проблеми, ідеї, задуму. Цей тип творчості характеризується інтегративністю, цілісністю, закінченістю її результатів, солідним і реалістичним рівнем прогнозів, що надає інтуїтивній творчості природного характеру.

У роботі [5] відзначається, що в основі інноваційної діяльності людини лежить творча, інноваційна поведінка, основними характеристиками якої є – інтуїція (*I* – intuition), фантазія (*F* – fantasy), уява (*V* – vision), новизна (*N* – novelty), оригінальність (*O* – originality), гра понять та причин (*R* – reason), захоплення (*E* – enthusiasm), здивування (*S* – surprise), гармонія якості (*Q* – quality), віра в неймовірне (*B* – belief). Всі ці елементи є складовими рушійної сили *P*.

Отже:

$$D = \langle I, F, V, N, O, R, E, S, Q, B \rangle. \quad (1)$$

Дія *P* призводить до зміщення елементів систем *C*<sub>1</sub> і *C*<sub>2</sub>, (*S* – структури, *F* – функції, *A* – цілі) у бік конвергенції або дивергенції.

При цьому:

$$\tilde{N}_1 = \langle S^{C_1}, F^{C_1}, A^{C_1} \rangle; \quad (2)$$

$$\tilde{N}_2 = \langle S^{C_2}, F^{C_2}, A^{C_2} \rangle, \quad (3)$$

де:

$$S = \langle s_i | s_i \in S, \quad i = \overline{1, n} \rangle,$$

$$F = \langle f_j | f_j \in F, \quad j = \overline{1, m} \rangle,$$

$$A = \langle a_k | a_k \in A, \quad k = \overline{1, l} \rangle,$$

для *C*<sub>1</sub>:

$$S^{C_1} = \langle s_1^{\tilde{N}_1}, s_2^{\tilde{N}_1}, s_3^{\tilde{N}_1}, \dots, s_n^{\tilde{N}_1} \rangle; \quad (4)$$

$$F^{C_1} = \langle f_1^{\tilde{N}_1}, f_2^{\tilde{N}_1}, f_3^{\tilde{N}_1}, \dots, f_j^{\tilde{N}_1} \rangle; \quad (5)$$

$$A^{C_1} = \langle a_1^{\tilde{N}_1}, a_2^{\tilde{N}_1}, a_3^{\tilde{N}_1}, \dots, a_k^{\tilde{N}_1} \rangle. \quad (6)$$

для *C*<sub>2</sub>:

$$S^{C_2} = \langle s_1^{\tilde{N}_2}, s_2^{\tilde{N}_2}, s_3^{\tilde{N}_2}, \dots, s_n^{\tilde{N}_2} \rangle; \quad (7)$$

$$F^{C_2} = \langle f_1^{\tilde{N}_2}, f_2^{\tilde{N}_2}, f_3^{\tilde{N}_2}, \dots, f_m^{\tilde{N}_2} \rangle; \quad (8)$$

$$A^{C_2} = \langle a_1^{\tilde{N}_2}, a_2^{\tilde{N}_2}, a_3^{\tilde{N}_2}, \dots, a_l^{\tilde{N}_2} \rangle. \quad (9)$$

На наступному етапі відбувається визначення рівня конвергенції цих параметрів, який показує міру зближення окремих елементів систем ( $R$ ). Чим ближче розташовані елементи, тим реальнішим і достовірнішим буде використання методів конвергенції при створенні нових систем (методологій). Необхідно відмітити, що деяка кількість параметрів взагалі не буде конвергувати (оскільки до порівняння залучаються здебільшого зовсім різні системи), отже їх можна винести за певні межі.

На рисунку ці межі позначені так: НМТ – нижня межа толерантності системи; ВМТ – верхня межа толерантності системи. Ці межі утворюють простір толерантності, в якому за допомогою стратифікації за трьома основними характеристиками формуються нові множини:

$$(\exists s_j \in (S^{C_1} \vee S^{C_2})) \in S'; \quad (10)$$

$$(\exists f_j \in (F^{C_1} \vee F^{C_2})) \in F'; \quad (11)$$

$$(\exists a_k \in (A^{C_1} \vee A^{C_2})) \in A', \quad (12)$$

де  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, m}$ ,  $k = \overline{1, l}$ ;  $S', F', A'$  – множини утворені з елементів, в яких виявлено конвергенцію і які формують нову систему на наступному рівні.

Елементи цих множин на наступному рівні інтегруються та гармонізується для створення нової системи, до якої можна застосовувати метод аналогії при формуванні нових методологій

$$\tilde{N} = \langle S', F', A' \rangle. \quad (13)$$

Дані межі можна визначати за методами системного та морфологічного аналізу, за допомогою експертних оцінок, або статистичного аналізу. Окремим напрямом можна розглядати інформаційні підходи до порівняння систем.

Також кількісний критерій подібності можна ввести у кожному класі за допомогою метизації просторів на осі ознак подібності.

Вихідним пунктом метизації є морфологічний опис системи. Морфологічна подібність певною мірою впливає на функціональну, але не навпаки. За ідентичного функціонального опису системи можуть мати найрізноманітнішу морфологію. Наприклад, системи, що описуються рівнянням

$\hat{E} = \frac{mv^2}{2}$  (табл. 1) можуть бути механічними або організаційно-технічними.

Інформаційний опис визначає можливу точність оцінки як класу подібності систем, так і їх близькість усередені класу. Чим більша ентропія

системи, тим більш недосконалою є оцінка класу подібності системи. Ідентичні, на перший погляд, системи можуть виявитися еквівалентними через прихованість частини властивостей.

Морфологічний аналіз заснований на використанні комбінаторики, тобто дослідженні всіх можливих варіантів, виходячи із закономірностей будови об'єкта, що підлягає вивченню і аналізу.

Морфологічна подібність однак не означає функціональної подібності, оскільки незначне кількісне морфологічне відхилення може викликати якісне функціональне розходження.

Для подальшої формалізації опрацювання якісних ознак необхідно створити перелік якісних ознак, які стали б основою для порівняння. Список ознак, що визначає варіант морфологічної множини, є його образом у просторі ознак. Кількість образів і власне ознак, що використовуються в конкретному дослідженні, може бути досить великим, але це робить морфологічну множину непридатною для безпосереднього аналізу. Чіткіші результати отримуються при використанні математичних методів, спеціально призначених для стискання інформації і кількісної характеристики інтегрованих властивостей систем, що аналізуються. Для порівняння систем пропонується використовувати такі системні характеристики об'єктів, які наведено в табл. 2.

З табл. 2 видно, що при дослідженні можна утворити 7245 варіантів системи.

За допомогою наведених даних можна порівнювати різні варіанти систем.

Задачі опрацювання матриць образів систем включають підбір типів відношень і аналіз структури систем, що досліджуються, породжуються мірами подібності і відмінності та мірами включення.

Мірою подібності називається величина  $L(B_j, B_k)$ , що має межу і зростає зі зростанням близькості об'єктів. Міра подібності є дійсною функцією, що має такі властивості:

$$0 \leq L(B_j, B_k) \leq 1, \quad k \neq j; \quad L(B_j, B_k) = 1 \\ j = k; \quad L(B_j, B_k) = L(B_k, B_j),$$

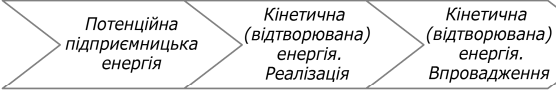


де  $B_j, B_k$  – множини значень ознак, що описують об'єкти, які порівнюються між собою,  $B_j = (x_{ij})^T$ .

Властивості міри подібності має множина еквівалентних мір, що представляються формулою [7]:

$$L^{(u)}(B_j, B_k) = \frac{2 \times \text{card}(B_j \cap B_k)}{(1+u) \times (\text{card}(B_j) + \text{card}(B_k)) - 2 \times u \times \text{card}(B_j \cap B_k)}, \quad (14)$$

де  $\text{card}(A)$  – кардинальне число множини  $A$ , для скінченних множин рівне кількості елементів множини.

Таблиця 1 – Аналіз використання конвергенції при формуванні інноваційних методів та моделей управління проектами

Опис систем		Графічне та аналітичне представлення	Конвергентні параметри
Система для порівняння	Управління проектами		
1	2	3	4
<p><b>Механіка руху фізичних систем</b> [4]</p> <p>Для фізичної системи, що складається з багатьох частин повна енергія є сумою потенціальних та кінетичних енергій її складових. Потенційна енергія тіла Ер у полі тяжіння Землі поблизу її поверхні визначається так:</p> $E = mgh,$ <p>де m – маса тіла; g – прискорення вільного падіння; h – висота положення тіла над обраним нульовим рівнем</p>	<p>Визначення потенціальної енергії до організації як: маса тіла - це активи організації; прискорення - це максимально допустима зміна швидкості перетворень в організації; висота - це рівень інвестиційної привабливості змін на основі проектів розвитку. Гіпотеза, яка застосована в цій моделі полягає в тому, що потенціальна підприємницька енергія формується на передінвестиційній фазі проектів розвитку з базових джерел G – інвестиції, технології та лідерство</p>	<p>Покрокова схема формування та відтворення підприємницької енергії</p>  <p>Кінетична енергія для системи (організації) з масою (активами організації) m та швидкістю змін v, визначається формулою:</p> $\hat{E} = \frac{mv^2}{2}$ <p>Рівень потенціальної підприємницької енергії визначається так:</p> $E_i = \sum_{k=0}^G V_{ik} S_{ik}, \text{ де } i = \overline{1,4}.$ <p>Рівень кінетичної (відтвореної) підприємницької енергії визначається на основі такого рівняння:</p> $K_r = \sum_{k=0}^G V_{rk} S_{rk}, \text{ де } i = \overline{1,4}.$	<p><b>Цілі:</b> Визначення значень показників енергії системи</p> <p><b>Функції:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- переретворюючі;</li> <li>- латентні;</li> <li>- конструктивні;</li> <li>- дискретні;</li> <li>- реалізуються через потоки енергії</li> </ul> <p><b>Структури:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- багатозв'язані;</li> <li>- змішані;</li> <li>- детерміновані;</li> <li>- інтенсивні;</li> <li>- ієрархічні</li> </ul>
<p><b>Гомеостатика</b> [6]</p> <p>Гомеостат (Homeostat) - структура управління матеріальними об'єктами, що містить прямі, зворотні і перехресні зв'язки, та забезпечує в процесі своєї роботи підтримання гомеостазу, тобто динамічної сталості життєво важливих функцій і параметрів системи [5].</p>	<p>Якщо розглядати проект як гомеостатичну систему, то можна дати йому таке визначення: Проект - взаємодія різних зацікавлених сторін в рамках єдиної тимчасової гомеостатичної системи, спрямованої на досягнення їх цілей. При цьому в рамках одного проекту діє кілька гомеостатів, взаємодіючих між собою і підтримуючих баланс інтересів кожної зацікавленої сторони</p>	<p>Взаємодія зацікавлених сторін в рамках гомеостатичної системи</p>  <p>Портфель проектів компанії як гомеостатична система</p> 	<p><b>Цілі:</b> Забезпечення цілісності структури, уникнення розбалансування.</p> <p><b>Функції:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптивні;</li> <li>- явні;</li> <li>- безперервні;</li> <li>- конструктивні;</li> <li>- нелінійні;</li> <li>- реалізуються через інформаційні потоки.</li> </ul> <p><b>Структури:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- багатозв'язані;</li> <li>- з багатьма центрами управління;</li> <li>- локально зосереджені;</li> <li>- інтенсивні</li> </ul>

1	2	3	4
<p><b>Фізика поля</b> [7]</p> <p>Середовище поля. У сучасній фізиці поле більшою мірою інтерпретується як задана в просторі та часі математична функція, яка визначає силу, що діє на пробну частку з боку інших об'єктів, званих джерелами. При цьому визначається, що сама пробна частинка не впливає на поле або її вплив мізерний</p>	<p>Проектує управління також розглядає зміну стану (положення) окремих суб'єктів. При цьому напрям, в якому відбувається рух, визначається на підставі вибору стратегічних цілей тієї чи іншої організації</p>	<p>Рух організації в просторі стратегічних цілей</p> <p>Шлях, який повинен подолати суб'єкт для успішної реалізації своєї стратегії, можна визначити з виразу:</p> $M_{оф} = m_{оф} + m_{ос} + m_{на},$ <p>де <math>m_{оф}</math>, <math>m_{ос}</math> та <math>m_{на}</math> – вартість основних фондів, оборотних засобів і нематеріальних активів організації відповідно.</p> $L = \sqrt{\sum_{i=1}^l (P_i' - P_i'')^2},$ <p>де <math>i = 1, 2, \dots, l</math> – стратегічні цілі організації; <math>P_i'</math> <math>P_i''</math> – планове і поточне значення <math>i</math>-го показника відповідно. Рушійна сила, що визначає зміну положення організації в просторі, може бути визначена із закону, аналогічного закону обернених квадратів:</p> $F_j = k \cdot \frac{q_j \cdot Q}{r^2},$ <p>де <math>k</math> – коефіцієнт пропорційності; <math>j</math> – проекти, що реалізуються організацією; <math>Q</math> – частина маси організації, вкладена в реалізацію проекту; <math>r</math> – відстань між організацією та проектом у прийнятному просторі</p>	<p><b>Цілі:</b> Визначення положення елементів системи та його зміни під впливом рушійної сили</p> <p><b>Функції:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- претворюючі;</li> <li>- явні;</li> <li>- конструктивні;</li> <li>- дискретні;</li> <li>- реалізуються через матеріальні потоки</li> </ul> <p><b>Структури:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об'ємні;</li> <li>- локально розсереджені;</li> <li>- детерміновані;</li> <li>- інтенсивні.</li> </ul>

Таблиця 2 – Критерії для морфологічного аналізу систем

Цілі (А)	Структури (S)	Функції (F)
<p><b>A<sub>1</sub></b> – За змістом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A<sub>11</sub> – економічні;</li> <li>A<sub>12</sub> – організаційні;</li> <li>A<sub>13</sub> – соціальні</li> <li>A<sub>14</sub> – прогресивні</li> </ul> <p><b>A<sub>2</sub></b> – Період часу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A<sub>21</sub> – стратегчні;</li> <li>A<sub>22</sub> – тактичні;</li> <li>A<sub>23</sub> – оперативні.</li> </ul> <p><b>A<sub>3</sub></b> – За мірою визначеності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A<sub>31</sub> – явні;</li> <li>A<sub>32</sub> – неявні.</li> </ul> <p><b>A<sub>4</sub></b> – За значущістю:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A<sub>41</sub> – пріоритетні;</li> <li>A<sub>42</sub> – другорядні.</li> </ul> <p><b>A<sub>5</sub></b> – За повторюваністю:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A<sub>51</sub> – циклічні;</li> <li>A<sub>52</sub> – унікальні.</li> </ul> <p><b>A<sub>6</sub></b> – За походженням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A<sub>61</sub> – внутрішні;</li> <li>A<sub>62</sub> – зовнішні</li> </ul>	<p><b>S<sub>1</sub></b> – За типом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>11</sub> – лінійні;</li> <li>S<sub>12</sub> – паралельні;</li> <li>S<sub>13</sub> – кільцеві;</li> <li>S<sub>14</sub> – зіркові;</li> <li>S<sub>15</sub> – типу «коло»;</li> <li>S<sub>16</sub> – матричні;</li> <li>S<sub>17</sub> – структури з багатьма центрами управління.</li> </ul> <p><b>S<sub>2</sub></b> – по просторовій організації:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>21</sub> – плоскі;</li> <li>S<sub>22</sub> – об'ємні;</li> <li>S<sub>23</sub> – розсереджені;</li> <li>S<sub>24</sub> – локально зосереджені.</li> </ul> <p><b>S<sub>3</sub></b> – Типи зв'язків:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>31</sub> – хаотичні;</li> <li>S<sub>32</sub> – багатозв'язні;</li> <li>S<sub>33</sub> – детерміновані;</li> <li>S<sub>34</sub> – змішані.</li> </ul> <p><b>S<sub>4</sub></b> – Часові ознаки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>41</sub> – екстенсивні;</li> <li>S<sub>42</sub> – інтенсивні;</li> <li>S<sub>43</sub> – редукуючі;</li> <li>S<sub>44</sub> – деградууючі;</li> <li>S<sub>45</sub> – стабільні.</li> </ul> <p><b>S<sub>5</sub></b> – Ступінь централізації:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>51</sub> – ієрархічні;</li> <li>S<sub>52</sub> – неієрархічні;</li> <li>S<sub>53</sub> – змішані</li> </ul>	<p><b>F<sub>1</sub></b> – За типами функцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F<sub>11</sub> – перетворюючі функції;</li> <li>F<sub>12</sub> – пасивні функції;</li> <li>F<sub>13</sub> – споживацькі функції;</li> <li>F<sub>14</sub> – функції поглинання;</li> <li>F<sub>15</sub> – адаптивні функції;</li> <li>F<sub>16</sub> – обслуговуючі функції.</li> </ul> <p><b>F<sub>2</sub></b> – Тип траєкторії:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F<sub>21</sub> – лінійні;</li> <li>F<sub>22</sub> – нелінійні.</li> </ul> <p><b>F<sub>3</sub></b> – Характер прояву:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F<sub>31</sub> – явні;</li> <li>F<sub>32</sub> – латентні.</li> </ul> <p><b>F<sub>4</sub></b> – Часові межі:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F<sub>41</sub> – тимчасові;</li> <li>F<sub>42</sub> – постійні.</li> </ul> <p><b>F<sub>5</sub></b> – Характер дії:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F<sub>51</sub> – безперервні;</li> <li>F<sub>52</sub> – дискретні.</li> </ul> <p><b>F<sub>6</sub></b> – Спосіб реалізації через:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F<sub>61</sub> – матеріальні потоки;</li> <li>F<sub>62</sub> – інформаційні потоки;</li> <li>F<sub>63</sub> – потоки енергії;</li> <li>F<sub>64</sub> – людей.</li> </ul> <p><b>F<sub>7</sub></b> – Результати для системи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F<sub>71</sub> – нейтральні;</li> <li>F<sub>72</sub> – конструктивні;</li> <li>F<sub>73</sub> – дизфункційні</li> </ul>

Таблиця 3 – Міри подібності та відмінності

№	Назва міри	Формула для обчислення
1	Міра подібності Чекановського-Серенсена ( $u=0$ )	$L^{(0)}(B_j, B_k) = \frac{2 \times \text{card}(B_j \cap B_k)}{\text{card}(B_j) + \text{card}(B_k)}$
2	Міра подібності Жаккара ( $u=1$ )	$L^{(1)}(B_j, B_k) = \frac{\text{card}(B_j \cap B_k)}{\text{card}(B_j \cup B_k)}$
3	Міра подібності Сокала-Сніта ( $u=3$ )	$L^{(3)}(B_j, B_k) = \frac{\text{card}(B_j \cap B_k)}{2 \times (\text{card}(B_j) + 2 \times \text{card}(B_k) - 3 \times \text{card}(B_j \cap B_k))}$
4	Міра подібності Андрєєва ( $u=1/2$ )	$L^{(u)}(B_j, B_k) = \frac{2 \times \text{card}(B_j \cap B_k)}{(1+u) \times (\text{card}(B_j) + \text{card}(B_k) - 2 \times u \times \text{card}(B_j \cap B_k))}$
5	Міра подібності Мультчинського	$L^{(0)}(B_j, B_k) = \frac{1}{2} \times \text{card}(B_j \cap B_k) \left( \frac{1}{\text{card}(B_j)} + \frac{1}{\text{card}(B_k)} \right)$
6	Міра відмінності	$D(B_j, B_k) = \text{card}(B_j) + \text{card}(B_k) - 2 \times \text{card}(B_j \cap B_k)$

Міра відмінності  $D(B_j, B_k)$  має такі властивості метрики:

$$\begin{aligned} 0 \leq D(B_j, B_k) \leq 1, \quad k \neq j; \quad D(B_j, B_k) &= 0 \\ j = k; \quad D(B_j, B_k) &= D(B_k, B_j), \\ D(B_j, B_k) &\leq D(B_j, B_s) + D(B_s, B_k). \end{aligned}$$

У табл. 3 наведено інші підходи до оцінювання мір подібності та відмінності.

Міри подібності і відмінності синтезуються за спеціальними правилами, а вибір конкретних мір насамперед залежить від основної задачі – мети конкретного дослідження, а також від шкали вимірів.

При формуванні нових методологій порівняння здебільшого відбувається в двох системах, оскільки тоді його зручно проводити на основі бінарної матриці  $X$ , яка визначається таким чином:

$$X = (B_1, \dots, B_n) = (Z_1, \dots, Z_m)^T = \{x_{ij}\},$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\}, \quad x_{ij} = 1$$

якщо  $i$ -та ознака наявна у  $j$ -го об'єкта, і  $x_{ij} = 0$  в іншому випадку.

Наведені в табл. 3 формули для обчислення мір близькості та відмінності перетворюються у відповідні дії над елементами матриці  $X$ . Наприклад обчислення міри подібності за формулою Чекановського-Серенсена здійснюватиметься за співвідношенням:

$$L(B_j, B_k) = \frac{2 \times \sum_{i=1}^m (x_{ij} \times x_{ik})}{\sum_{i=1}^m x_{ij} + \sum_{i=1}^m x_{ik}} \quad (15)$$

При переході до матриці  $X$  справедливі такі співвідношення:

$$\text{card}(B_j) = \sum_{i=1}^m x_{ij}, \quad \text{card}(B_j \cap B_k) = \sum_{i=1}^m (x_{ij} \times x_{ik}),$$

$$\text{card}(B_j \cup B_k) = \sum_{i=1}^m x_{ij} + \sum_{i=1}^m x_{ik} + \sum_{i=1}^m (x_{ij} \times x_{ik}).$$

Виконаємо аналіз наявних в управлінні проектами методів та моделей, створених за допомогою методів аналогії. Для прикладу наведемо три варіанти таких методів (табл. 1). Тут спостерігається створення нових методів на основі аналогії з фізичною та гомеостатичною системами. Причому, порівняння з фізичною системою застосовується для вирішення різних задач управління проектами.

Це обґрунтовано тим, що сьогодні в практиці часто застосовуються терміни «енергія змін» або «енергія перетворень». В цьому випадку інтуїтивно застосовується аналогія з механікою руху систем. При цьому енергія визначається як скалярна фізична величина, загальна кількісна міра руху і взаємодії всіх видів матерії. У фізиці виділяються – потенціальна та кінетична енергії. Безумовно така проста аналогія механічної й організаційної систем потребує дуже ретельно сформованої та дослідженої моделі підприємницької енергії організаційних систем.

Застосування аналогій на холистичному рівні бачення поведінки організаційних систем з методами кваліметрії дозволяє вирішувати практичні задачі управління успіхом проектів розвитку на основі управління підприємницькою енергією.

Гомеостатична система дозволяє розглядати структуру управління портфелем проекту як об'єкт, що містить прямі, зворотні і перехресні зв'язки, та забезпечує в процесі своєї роботи підтримання гомеостазу, тобто динамічної сталості життєво важливих функцій і параметрів системи.

Наприклад, для задачі формування портфеля проектів:

– для гомеостатичної системи:

$$C_1 = (\{a_{42}; a_{14}; a_{41}; a_{51}; a_{61}\}, \{f_{15}; f_{22}; f_{31}; f_{42}; f_{51}; f_{62}; f_{72}\}, \{s_{17}; s_{23}; s_{24}; s_{32}; s_{42}; s_{44}\}).$$

– для системи управління проектами:

$$C_2 = (\{a_{12}; a_{14}; a_{41}; a_{51}; a_{61}\}, \{f_{15}; f_{22}; f_{31}; f_{51}; f_{62}; f_{72}\}, \{s_{17}; s_{24}; s_{32}; s_{42}; s_{51}\}).$$

Нова система  $\bar{N}$  може формуватися на перетині визначених систем:

$$\bar{N} = C_1 \cap C_2 = (\{a_{14}; a_{41}; a_{51}; a_{61}\}, \{f_{15}; f_{22}; f_{31}; f_{51}; f_{62}; f_{72}\}, \{s_{17}; s_{24}; s_{32}; s_{42}\}).$$

При виконанні в прикладах інтеграції та гармонізації термінів сформовані нові методи та підходи до прийняття проектних рішень. У подальшому до системи можуть вводитися інші, нові компоненти, які сприятимуть розвитку нових методологій управління проектами.

Міра подібності для нашого прикладу може розраховуватися за формулою Чекановського-Серенсена:

$$L(B_j, B_k) = \frac{2 \times \sum_{i=1}^m (x_{ij} \times x_{ik})}{\sum_{i=1}^m x_{ij} + \sum_{i=1}^m x_{ik}} = 0,76.$$

Міра подібності систем у даному випадку свідчить про високий ступінь конвергенції порівнювальних систем та доводить достовірність використання перенесених методів при прийнятті інноваційних проектних рішень.

## Висновки

В результаті виконаних досліджень можна зробити такі висновки:

– системний підхід до визначення конвергенції параметрів управління проектами дозволяє обґрунтувати можливість та доцільність використання методологій інших галузей при прийнятті проектних рішень;

– формування нових методологій управління проектами, які основані на методах аналогій, може відбуватися тільки після етапів конвергенції та інтеграції параметрів систем;

– використання методів визначення міри подібності систем дозволяє обрати модель розрахунку та обґрунтувати доцільність та можливість використання методу аналогій при формуванні нових методологій управління проектами.

## Список літератури

1. Алиева Н.З. Конвергенция в контексте концепций инновационного развития общества / Алиева Н.З. // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 6. URL: [www.science-education.ru/106-7735](http://www.science-education.ru/106-7735).
2. Ласло Э. *Век бифуркации: постижение изменяющегося мира // Путь*. – 1995. – № 1. – С. 3-129.
3. Бушуев С.Д. *Креативные технологи управления проектами и программами* / Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Бабаев И.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В., Дзюба С.В., Войтенко А.С. : монография. – К. : Саммит-Книга, 2010. – 768 с.
4. <http://millennium2002.narod.ru/6.2.13.htm>.
5. Дорош М.С. Конвергенція параметрів систем при формуванні методологій управління проектами. *Вісник національного технічного університету «ХПИ»*. Збірник наукових праць. Серія: стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПИ». – 2015. – №2 (1111). – С. 112-120.
6. Катренко А.В. *Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації* : підруч. з грифом МОН / А.В. Катренко. – Львів : Новий світ-2000, 2003. – 424 с.
7. Н.П. Ярошенко *Управління успіхом проектів розвитку на основі відтворення підприємницької енергії. Управління розвитком складних систем*. – 2013. – №15. – С. 85-88.
8. Оберемок И. И. *Гомеостатический подход в проектном управлении // Управління розвитком складних систем*. – 2014. – №1. – С. 50-53.
9. Степанов А.М. *Основы медицинской гомеостатики. (Лекции по теории и практике биоинформационных коррекций)*. – Иркутск : МОДЭК, 1994 – 272с.
10. Шахов А.В. *Моделирование движения организации в проектной среде* / Шахов А.В., Шамов А.В. // *Управління розвитком складних систем*. – 2011. – №7. – С. 68-72.

Стаття надійшла до редколегії 07.05.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Н.С. Бушуєва, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.

### Бушуев Сергей Дмитриевич

Доктор технических наук, заведующий кафедрой управления проектами  
Киевского национального университета строительства и архитектуры, Киев

### Дорош Мария Сергеевна

Кандидат технических наук, докторант кафедры управления проектами, ORCID: 0000-0001-6537-9857

Киевского национального университета строительства и архитектуры, Киев



## ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ КОНВЕРГЕНЦИИ

**Аннотация.** Разработанная модель конвергенции параметров систем позволяет выделить три уровня создания новых подходов к управлению проектами на основе методов аналогий, и определяет этап конвергенции параметров систем, как предшествующий этапу интеграции и гармонизации. Выделены составляющие движущей силы инновационного мышления, перемещающие элементы системы в сторону конвергенции или дивергенции. В результате образуется новая система, к которой, после этапов интеграции и гармонизации, можно применять перенесенные методологии. Также предложено определение степени подобия систем, подтверждающее целесообразность и возможность практического использования полученных моделей. Предложенные подходы будут способствовать развитию инновационных методов и моделей при принятии проектных решений в условиях постоянных изменений внешней и внутренней среды.

**Ключевые слова:** конвергенция; инновационные методы и модели; принятия проектных решений; сходство систем управления

**Bushuyev Sergey**

DSc (Eng.), Professor, Department of Project Management

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kiev

**Dorosh Mariya**

PhD (Eng.), Associate Professor, ORCID: 0000-0001-6537-9857

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kiev

## FORMATION OF INNOVATIVE METHODS AND MODELS OF PROJECT MANAGEMENT BASED ON CONVERGENCE

**Abstract.** The rapid development of project management methods and models today is conditioned by the extensive use of other science knowledge and application of methods analogies innovative solutions for design problems. The model parameters convergence systems allows the creation of three new approaches to project management methods based on analogies, and determines the stage of convergence parameters as the previous stage to the integration and harmonization. Dedicated components driving force innovative thinking, which, together, move elements of the system in the direction of convergence or divergence. The result is a new system, which, after a phase of integration and harmonization of the methodology, can be applied postponed. Also, the proposed definition of similarity measure confirming the feasibility and possibility of practical use of the obtained models. The approaches will contribute to developing innovative methods and models when making design decisions in conditions of constant changes in the external and internal environment.

**Keywords:** convergence; innovative methods and models; making project decisions; similarity management systems

### References

1. Alyeva, N.Z. (2012). Convergence in the context of society development concepts Innovatively. Modern problems of science and education, 6, (in Rus.), [www.science-education.ru/106-7735](http://www.science-education.ru/106-7735).
2. Laszlo, E. (1995). Century byfurkatsyy: study modified world. Path, 1, 3-129. (in Rus.).
3. Bushuev, S.D. (2010). Bushueva N.S., Babayev I.A., Yakovenko V.B., Grisha E.V., Dziuba S.V., Voitenko A.S. Creative Control technology projects and programs. Monohrafiya. "Summit-Book", 768. (in Rus.).
4. <http://millennium2002.narod.ru/6.2.13.htm>
5. Dorosh, M.S. (2015). Convergence settings in the formation of project management methodologies. Bulletin of the National Technical University "KPI". Collected Works. Series: strategic management, portfolio management, programs and projects. NTU "KPI", 2 (1111), 112-120. (in Ukr.).
6. Katrenko, A.V. (2003). Systematic analysis of objects and processes of computerization: textbook. Lviv: New World, 424. (in Ukr.).
7. Yaroshenko, N.P. (2013). Office success of development projects based on playback entrepreneurial energy. Management of development of complex systems, 15, 85-88. (in Ukr.).
8. Oberemok, I. I. (2014). Homeostatic approach in project management. Management of development of complex systems, 1, 50-53. (in Rus.).
9. Stepanov, A.M. (1994). Fundamentals medical homeostatic. MODEK, 272. (in Rus.).
10. Shakhov, A.V. Shamov, A.V. (2011). Modeling movement in the organization of design environment. Management of development of complex systems, 7, 68-72. (in Rus.).

### Посилання на публікацію

- APA Bushuyev, S., Dorosh, M. (2015). Formation of innovative methods and models of project management based on convergence. Management of Development of Complex Systems, 23 (1), 30 – 38. [dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1075.4000](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1075.4000)
- ГОСТ Бушуєв С.Д. Формування інноваційних методів та моделей управління проектами на основі конвергенції [Текст] / С.Д. Бушуєв, М.С. Дорош // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 23 (1). – С. 30 – 38. [dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1075.4000](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1075.4000)