

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-112>

УДК 658:338.1:004:519.4

КОМБІНАТОРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПОТОКІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ І РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ

COMBINATORY MODELING OF INTERDEPENDENCES OF FLOWS ON THE EFFICIENCY AND DEVELOPMENT OF INFORMATION AND COMMUNICATION SERVICES ENTERPRISES

Голобородько Альона Юріївна

доктор економічних наук, доцент, професор кафедри,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5416-0526>

Легомінова Світлана Володимирівна

доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4433-5123>

Goloborodko Alona, Lehominova Svitlana

State University of Information and Communication Technology

Стаття присвячена дослідженню комбінаторного моделювання взаємозалежностей потоків на ефективність і розвиток підприємств інформаційно-комунікаційних послуг. Сформовано авторське бачення комбінаторного моделювання, як побудову можливих сценаріїв розвитку на засадах проектування різних сполучень (комбінацій), інтеграцій у певному порядку та момент часу. Проведене комбінаторне моделювання взаємозалежностей потоків та їх впливу на прибутковість підприємства інформаційно-комунікаційних послуг показало, що інвестування і розвиток у інноваційно-інтелектуальний та інформаційно-маркетинговий потоки слугують основою для підвищення ефективності на підприємстві. Для забезпечення сучасного сталого та прогресивного розвитку доцільно дотримуватись збалансованого розвитку всіх потокових процесів на підприємстві з виваженим орієнтуванням на інноваційно-інтелектуальний та інформаційно-маркетингових потоки і відповідні бізнес-процеси.

Ключові слова: моделювання, комбінаторне моделювання, потоки, ефективність, розвиток, інформаційно-комунікаційні послуги, підприємство.

The article is devoted to the research of combinatorial modeling of flow interdependencies on the efficiency and development of information and communication services enterprises. The purpose of the article is a comprehensive study of the combinatorial modeling of relationships between material, financial, innovative-intellectual and information-marketing flows, the selection of dominant flows and the determination of the degree of influence of their development on the efficiency of the enterprise and obtaining profits. The author's vision of combinatorial modeling has been formed, as the construction of possible development scenarios based on the design of various connections (combinations), integrations in a certain order and moment of time. The modern rapid development of markets in various industries requires the development and implementation of innovative approaches focused on the combination of classical aspects of management and technologically new approaches focused on the balanced development of flows and encapsulated formation of individual business processes, links and communications. Strategic and effective enterprise management should be based on diagnostic and prognostic tools for modeling various combinations of further development and ensuring profits. The conducted combinatorial modeling of flow interdependencies and their impact on the profitability of an information and communication services enterprise showed that investment and development in innovative-intellectual and information-marketing flows serve as a basis for increasing efficiency and

obtaining profits at the enterprise. At the same time, the dominance of innovative-intellectual and information-marketing streams is a stimulator for the progressive integrative development of business. At the same time, focusing only on material and financial flows leads to stagnation of economic activity and a decrease in competitiveness on the market. Thus, in order to ensure modern sustainable and progressive development, it is advisable to observe the balanced development of all flow processes at the enterprise with a balanced focus on innovation-intellectual and information-marketing flows and corresponding business processes.

Keywords: modeling, combinatorial modeling, flows, efficiency, development, information and communication services, enterprise.

Вступ. Сучасний стрімкий розвиток ринків різних галузей вимагає розробки та впровадження у практику господарської діяльності інноваційних підходів зосереджених на поєднанні класичних аспектів управління та технологічно нових підходах сфокусованих на збалансованому розвитку потоків та інкапсульованому формуванні окремих бізнес-процесів, ланок і комунікацій. Стратегічне ефективне управління підприємством має ґрунтуватись на діагностично-прогнозних інструментах моделювання різних комбінацій подальшого розвитку та забезпечення прибутків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питаннями моделювання розвитку підприємств присвячені роботи видатних науковців: Khusainov D. Ya, Shuklin G. V., Максишко Н. К., Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В., Янішевський В. С., Buhlmann Hans, Hrosul Viktoria A. та інші [2; 5; 7; 8; 9; 10; 11]. Однак, у зазначених роботах не знайшли відображення питання дослідження комбінаторного моделювання взаємозалежностей потоків на ефективність і розвиток підприємств інформаційно-комунікаційних послуг.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є всебічне дослідження з комбінаторного моделювання взаємозв'язків між матеріальним, фінансовим, інноваційно-інтелектуальним та інформаційно-маркетинговим потоками, виділення домінуючих потоків і визначення ступеня впливу їх розвитку на ефективність діяльності підприємства та отримання прибутків.

Методологічним підґрунтям статті стали загальнонаукові методи пізнання, узагальнення, системного аналізу, синтезу. Застосовано спеціальні методи, а саме: економіко-статистичного аналізу з комбінаторного моделювання методом диференціальних рівнянь з визначеними початковими умовами, факторного аналізу, маркетингові та соціологічних досліджень. В процесі дослідження були використані наукові роботи вітчизняних та закордонних вчених з питань вивчення

тенденцій та факторів впливу на розвиток підприємств інформаційно-комунікаційних послуг.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективне управління розвитком діяльності підприємств інформаційно-комунікаційних послуг має носити збалансовано-функціональний характер та попроцесне потокове ресурсне забезпечення. В умовах симбіозу турбулентного та динамічного розвитку економічних процесів управління має бути зосереджено на дослідженні впливу і комбінаторної залежності різних потоків на результат економічної діяльності – прибуток. Для побудови комбінаторних залежностей впливу потоків на результати економічної діяльності підприємства були обрані інвестиції у формування матеріального, фінансового, інноваційно-інтелектуального та інформаційно-маркетингового потоків.

Матеріальний потік є основним потоком, як відображення господарської діяльності підприємства не залежно від сфери економічних інтересів. Матеріальний потік характеризує попроцесну діяльність підприємства забезпечення безперебійного функціонування всього ланцюга від постачання, отримання замовлення, організації виробництва, складування та транспортної логістики, доведення товарів та послуг до споживача. Ефективність матеріального потоку залежить від якісного управління внутрішніми та зовнішніми бізнес-процесами на підприємстві.

Фінансовий потік вказує на рівень рентабельності, стійкості та ліквідності економічної діяльності підприємства, є уособленням забезпеченості міцності та незалежності фінансовими ресурсами бізнесу.

Інноваційно-інтелектуальний потік в умовах розвитку діджиталізації всіх сфер діяльності має ключове значення. Інноваційно-інтелектуальний потік відображає рівень якісного ефективного розвитку інтелектуального капіталу, як наявного інтелектуально-трудового потенціалу підприємства. Окрім цього інноваційно-інтелектуальний потік є індикатором рівня впровадження і розвитку технологій та

інновацій. У сучасних динамічних умовах господарювання ці показники мають вагоме значення на рівень прогресивного, ефективного та сталого розвитку підприємства.

Високий рівень конкуренції вимагає від підприємств стимулювання розвитку інформаційно-маркетингового потоку. Інформація забезпечує своєчасність, актуальність та ефективність прийняття управлінських рішень. Обґрунтована маркетингова політика заснована на інформації та її бізнес-аналізі, впливає на швидкість реалізації товарів, окреслює конкурентну позицію та майбутні перспективи розвитку підприємств.

Отже, нами було проведено комбінаторне моделювання чотирьох види потоків, а саме: матеріальний потік (X_1), фінансовий потік (X_2), інноваційно-інтелектуальний потік (X_3), інформаційно-маркетинговий потік (X_4), які на засадах поставленої задачі диференціального рівняння впливу їх зміни на прибуток мають певну залежність між собою. Маючи сценарії побудови взаємозв'язків між досліджуємими потоками, можна визначити ступінь домінування певного потоку у даний період часу для отримання прибутку та визначення стійкості темпу його росту у перспективному періоді. Тобто визначені комбінації розвитку потоків впливають на рівень ефективності діяльності підприємства та можуть слугувати основою для побудови імовірних сценаріїв майбутнього розвитку підприємства [2; 5; 6; 7; 8; 9].

Термін комбінаторика походить від латинського слова "combination" – з'єднання. Комбінаторика – це метод проєктування, що полягає у знаходженні різних сполучень (комбінацій), поєднань, розміщень з обмеженої кількості елементів у певному порядку. У процесі комбінаторики застосовують різні прийоми компонування структурних елементів у цілісну картину [3].

Під комбінаторним моделюванням доцільно вважати побудову можливих сценаріїв розвитку на засадах проєктування різних сполучень (комбінацій), інтеграцій у певному порядку та момент часу.

Отже, в роботі нами були побудовані моделі формування залежностей потоків на отримання прибутку на прикладі підприємства телекомунікаційних послуг – Приватного акціонерного товариства "Київстар". Ці міжнародна інформаційно-комунікаційна компанія, яка надає низку телекомунікаційних послуг ФМС (конвергенція мобільного та фіксованого зв'язку), цифрових рішень, мобільних фінансових сервісів та операцій з продажу, оренди

обладнання та аксесуарів. ПрАТ "Київстар" є лідером у сфері телекомунікацій України, має найбільшу інфраструктуру зв'язку – понад 48 тисяч базових станцій. Окрім цього ПрАТ "Київстар" є активним інтегратором реалізації цифрового стратегічного партнерства з надання цифрових продуктів населенню і бізнесу з забезпечення впровадження технологій швидкісної мобільної передачі даних, підтримки стандартів зв'язку 3G, 4G (LTE) та VoLTE [4].

Динаміка формування потоків ПрАТ "Київстар" наведена у таблиці 1.

Індикативними значеннями для побудови моделей взаємозв'язку потоків виступають суми інвестицій у досліджувані потокові бізнес-процеси. Вхідними значеннями є відповідні показники у 2018 році. При цьому $X_2 = I_2$, $X_3 = I_3$, $X_4 = I_4$.

$$p_i = \frac{I_i}{\sum_{i=1}^4 I_i}, \quad (1)$$

$$p_1 = 0,3, \quad p_2 = 0,39, \quad p_3 = 0,29, \quad p_4 = 0,03,$$

$$\sum_{i=1}^4 I_i = 63949658 \text{ грн.}$$

Дослідження закономірностей розвитку потоків півріччя кожного досліджуемого періоду матиме наступну функціональну залежність:

$$X_i^{(1)} = I_i + \left(\mu_i^{(1)} t \sum_{i=1}^4 I_i + \zeta_i^{(1)} (t^2 - \tau^2) \right) \cdot p_i, \\ v_i^{(1)} = \frac{I_i^{(1)} - I_i^{(0)}}{\tau}. \quad (2)$$

X_i – відповідний потік у певний період проміжку часу.

I_i – відповідний результат діяльності у певному проміжку часу.

μ_i – частота потоку – параметр, який визначає значимість потоку по відношенню до темпу росту прибутку.

ζ_i – величина, яка є функцією від частоти потоку.

p_i – ймовірність значення потоку в певний період часу.

τ – період часу, що розглядається. В нашій роботі значення цього часу є півріччя.

t – поточний момент часу в межах півріччя.

Середнє значення ймовірності i -го потоку протягом півріччя досліджуемого періоду визначено як:

$$\overline{p_{X_i^{(1)}}} = 2 \int_0^{0.5} p_{X_i^{(1)}} dT. \quad (3)$$

Таблиця 1

Динаміка формування потоків ПрАТ “Київстар”

Показники	2018 рік, m = 0	1-ше півріччя 2019 рік, m = 1	2-ге півріччя 2019 рік, m = 2	1-ше півріччя 2020 рік, m = 3	2-ге півріччя 2020 рік, m = 4	1-ше півріччя 2021 рік, m = 5
Матеріальний потік ($\overline{X_1^m}$, грн	19077607	19077607	9355468	12919455	13953011,77	11088935,23
Фінансовий потік ($\overline{X_2^m}$, грн	24880326	24880326	24451512	24463716	26910087,6	27003859
Інноваційно-інтелектуальний потік ($\overline{X_3^m}$, грн	18326120	18326120	21075038	22393828	24297303,38	24660803
Інформаційно-маркетинговий потік ($\overline{X_4^m}$, грн	1665605	1665605	168226,105	1788174,9	1698766,15	268869,85
Загальна сума потоків	63949658	63949658	55050244,11	61565173,9	66859168,9	63022467,1
Початковий прибуток ($\overline{V_1^m}$, грн	6837961	6837961	8068793,98	869360,02	973683,22	10283206,76
Доля чистого прибутку, $\overline{\alpha^m}$	-	0,107	0,014	0,015	0,148	0,0147

Джерело: розроблено авторами на основі [3]

При даних умовах розмірність має такий вигляд: [Інвестиція (t) в грн] = [початкова сума в грн] + [частота надходження] · [час, протягом якого відбувається надходження] · [грн] + [прискорення інвестування] · [час, протягом якого спостерігається прискорення інвестування]² · [грн].

Межі значень $\mu_i^{(1)}$ визначені з системи нерівностей:

$$X_i^{(1)}(0) = \frac{1}{2} I_i \leq X_i^{(1)}(t) \leq X_i^{(1)}(\tau = 0,5),$$

якщо $X_i^{(1)}(\tau) > I_i$

$\mu_i^{(1)} = 0$, якщо $X_i^{(1)}(1) \leq I_i$.

За побудованими нерівностями отримано наступну систему меж:

$$\begin{cases} \mu_1^{(1)} = 0 \\ \mu_2^{(1)} = 0 \\ \mu_3^{(1)} = 1,72 \\ \mu_4^{(1)} = 0 \end{cases} \quad (4)$$

Функція темпу зростання прибутку за півріччя кожного досліджуваного періоду (у нашому випадку року) буде мати вигляд:

$$V(X_i^{(1)}) = \sum_{i=1}^4 X_i^{(1)} p_{X_i^{(1)}} - V(X_i^{(0)}), \quad (5)$$

$$\text{де } V(X_i^{(0)}) = \sum_{i=1}^4 I_i p_i.$$

За побудованою залежністю функцію чистого прибутку можна представити таким чином:

$$V(\mu_i^{(1)}, t) = \alpha^{(1)} \sum_{i=1}^4 X_i^{(1)}, \quad (6)$$

де $\alpha^{(1)}$ – доля чистого прибутку по відношенню до сумарного потоку за півріччя досліджуваного року.

Отже, результати проведених досліджень з комбінаторного моделювання розвитку поточкових процесів матеріального потоку (X_1), фінансового потоку (X_2), інноваційно-інтелектуального потоку (X_3) та інформаційно-маркетингового потоку (X_4), їх взаємозв'язку та впливу розвитку на темпи зміни прибутковості на прикладі ПрАТ “Київстар” узагальнено у системі Mathcad (таблиця 2).

За проведеним моделюванням (рис. 1) представлено залежність темпу зростання прибутку $V(X_i^{(1)})$ від інноваційно-інтелектуального потоку X_3 на ПрАТ “Київстар”, який довів що інноваційно-інтелектуальний потік на підприємстві ПрАТ “Київстар” за досліджуємиий період набув прямо пропорційного розвитку від зростання прибутковості підприємства.

У 2019 році моделювання комбінаторної залежності потоків на ПрАТ “Київстар” дозволило отримати наступні результати.

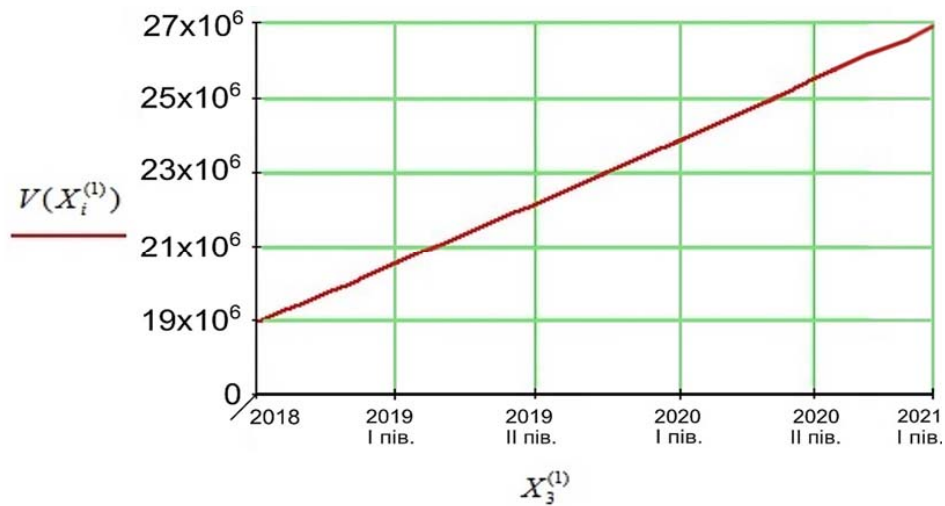


Рис. 1. Залежність темпу прибутковості від домінування інноваційно-інтелектуального потоку на ПрАТ “Київстар”

Джерело: розроблено авторами

На підприємстві ПрАТ “Київстар” за результатами проведеного комбінаторного моделювання взаємозалежності між матеріальним, інноваційно-інтелектуальним та інформаційно-маркетинговим потоками визначено, що домінуючим потоком протягом 2019 року був матеріальний потік ($X_1^{(3)}$). Загальний аналіз домінування потоків протягом 2019 року, показав, що перше півріччя 2019 року характеризується домінуванням інноваційно-інтелектуального потоку ($X_3^{(2)}$), а протягом другого півріччя відбувся перехід домінування від інноваційно-інтелектуального потоку ($X_3^{(2)}$) до матеріального потоку ($X_1^{(2)}$).

Представлений результат моделювання залежності темпів зростання прибутку на ПрАТ “Київстар” від розвитку матеріального потоку ($X_1^{(2)}$), інноваційно-інтелектуального потоку ($X_3^{(2)}$) та інформаційно-маркетингового потоку ($X_4^{(23)}$) довів, що зі зростанням прибутку на підприємстві ПрАТ “Київстар” відбувається зниження комбінаторної інтеграції ефективності формування досліджуваних потоків матеріального ($X_1^{(2)}$) та інформаційно-маркетингового ($X_4^{(2)}$).

За результатами моделювання на досліджуваному підприємстві ПрАТ “Київстар” у першому півріччі 2020 року між фінансовим ($X_2^{(3)}$) та інноваційно-інтелектуальним ($X_3^{(3)}$) потоками встановлена взаємно пропорційна лінійна залежність.

У таблиці 2 наочно представлено залежність темпів зростання прибутку на ПрАТ “Київстар” на розвиток фінансового ($X_2^{(3)}$) та інноваційно-інтелектуального ($X_3^{(3)}$) потоків.

За результатами проведеного моделювання видно, що збільшення прибутків на підприємстві інформаційно-комунікаційних послуг веде до розвитку фінансового ($X_2^{(3)}$) та інноваційно-інтелектуального ($X_3^{(3)}$) потоків. Проведене комбінаторне моделювання взаємозв'язку між фінансовим ($X_2^{(4)}$) і інноваційно-інтелектуальним ($X_3^{(4)}$) потоками на підприємстві ПрАТ “Київстар” за досліджуваний період говорить про домінування фінансового потоку у другому півріччі 2020 року.

На графіках (таблиця 2) ілюстративно представлена залежність темпів зростання прибутку від досліджуваних фінансовим ($X_2^{(4)}$) та інноваційно-інтелектуальним ($X_3^{(4)}$) потоками на підприємстві ПрАТ “Київстар” у другому півріччі 2020 року. Таким чином, порівняно з попередніми досліджуваними періодами 2020 року, зниження впливу інноваційно-інтелектуального потоку призвело до гальмування темпу зростання прибутку протягом другого півріччя 2020 року.

За проведеним комбінаторним моделюванням взаємозв'язку між матеріальним ($X_1^{(5)}$), фінансовим ($X_2^{(5)}$) та інноваційно-інтелектуальним ($X_3^{(5)}$) потоками на підприємстві ПрАТ “Київстар” у першому півріччі 2021 року видно, що домінуючим за досліджуваний період на даному підприємстві є фінансовий ($X_2^{(5)}$) потік.

Представлена залежність між темпом зростання прибутку та розвитком матеріального ($X_1^{(5)}$), фінансового ($X_2^{(5)}$) та інноваційно-інтелектуального ($X_3^{(5)}$) потоків на підприємстві ПрАТ “Київстар” у першому півріччі 2021 року показала, що незважаючи на те, що підпри-

Таблиця 2

Результати комбінаторного моделювання потоків та їх вплив на прибутковість для підприємства інформаційно-комунікаційних послуг

	Взаємозв'язок між певними потоками	Залежність темпу зростання прибутку від певних потоків
2018 рік	<p>($X_1^{(2)}, X_2^{(2)}$)</p>	
2019 рік	<p>($X_1^{(3)}, X_2^{(3)}, X_3^{(3)}$)</p>	
2020 рік	<p>($X_1^{(4)}, X_2^{(4)}, X_3^{(4)}$)</p>	
2021 рік	<p>($X_1^{(5)}, X_2^{(5)}, X_3^{(5)}$)</p>	

Джерело: розроблено авторами

емство ПрАТ “Київстар” у першому півріччі 2021 року має прибуток, дефіцит капіталу на розвиток існує. Внаслідок цього інноваційно-інтелектуальний потік призводить до гальму-

вання темпів зростання прибутку. Водночас розвиток матеріального і фінансового потоків приводять до зростання прибутковості підприємства.

Висновки. Проведене комбінаторне моделювання взаємозалежностей потоків та їх впливу на прибутковість підприємства інформаційно-комунікаційних послуг показало, що інвестування і розвиток у інноваційно-інтелектуальний та інформаційно-маркетинговий потоки слугують основою для підвищення ефективності та отримання прибутків на підприємстві. При цьому домінування інноваційно-інтелектуальний та інформаційно-маркетингових потоків є стимулятором для прогресивного інтегративного розви-

тку бізнесу. Одночасно фокусування тільки на матеріальному та фінансовому потоках веде до стагнації економіко-господарської діяльності та зниження конкурентоздатності на ринку. Таким чином, для забезпечення сучасного сталого та прогресивного розвитку доцільно дотримуватись збалансованого розвитку всіх поточкових процесів на підприємстві з виваженим орієнтуванням на інноваційно-інтелектуальний та інформаційно-маркетингових потоки і відповідні бізнес-процеси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Голобородько А. Ю. Капсульований підхід до цифровізації бізнес-процесів підприємства на шляху його інтегративного розвитку. *Бізнес Інформ*. 2023. № 2. С. 98–105. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-2-98-105>
2. Максишко Н. К. Моделювання економіки методами дискретної нелінійної динаміки : монографія. Наук. Ред. проф. В. О. Перепелиця. Запоріжжя : Поліграф, 2009. 416 с.
3. Метод комбінаторики, метод біоніки у дизайні середовища. URL: <https://naurok.com.ua/metod-kombinatoriki-metod-bioniki-u-dizayni-seredovischa-pptx-319550.html>
4. Офіційний сайт Київстар. URL: <https://www.kyivstar.ua>
5. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. Київ : НАУ, 2017. 392 с.
6. Фельмер Г., Шид А. Стохастические финансы. Дискретное время. Київ, 2006. 448 с.
7. Янішевський В. С. Стохастичні методи у фінансовому моделюванні. *Економіка і суспільство*. 2008. Вип. 15. С. 960–965.
8. Hans Buhlmann. *Mathematical Methods in Risk Theory*. Springer. Verlag Berlin Heidelberg New York. 1970. P. 214.
9. Khusainov D. Ya, Shuklin G. V. (2005). Relative controllability in systems with pure delay. *Prikladnaya Mekhanika*, no. 41(2), pp. 118–130.
10. Klymenko O., Lehominova S., Goloborodko A. (2023) A capsuled approach to analysis of the profitability of the digitalization of business processes of telecommunications companies in Ukraine. *RISUS – Journal on Innovation and Sustainability*. Vol. 14. № 3. P. 127–137. URL: <https://revistas.pucsp.br/index.php/risus/issue/view/2864>
11. Viktoria A. Hrosul, Alona Yu. Goloborodko, Svitlana V. Lehominova, Ksenia V. Kalienik, Natalia Yu. Balatska. (2021). Modelling balanced criteria system for business process management. *RISUS -Journal on Innovation and Sustainability*. São Paulo. Vol. 12. No. 2. P. 139–153. URL: <https://revistas.pucsp.br/index.php/risus/article/view/54314/pdf>

REFERENCES:

1. Goloborodko A. Yu. (2023) Kapsul'ovanyu pidkhid do tsyvrovizatsiyi biznes-protseviv pidpryyemstva na shlyakhu yoho intehratyvnoho rozvytku [Encapsulated approach to digitalization of enterprise business processes on the path of its integrative development]. *Business Inform*. No. 2. P. 98–105. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-2-98-105> (in Ukrainian)
2. Maksyshko N. K. (2009) Modelyuvannya ekonomiky metodamy dyskretnoyi neliniynoyi dynamiky [Modeling of the economy using methods of discrete nonlinear dynamics]. monohrafiya [a monograph]. Science Ed. Prof. V. O. Quail/ Zaporizhzhia : Polygraph, 416 p. (in Ukrainian)
3. Metod kombinatoryky, metod bioniky u dizayni seredovyshcha [Combinatorics method, bionics method in environment design]. URL: <https://naurok.com.ua/metod-kombinatoriki-metod-bioniki-u-dizayni-seredovischa-pptx-319550.html>
4. Ofitsyyny sayt Kyivstar [Kyivstar official website]. URL: <https://www.kyivstar.ua>
5. Pavlenko P. M., Filonenko S. F., Cherednikov O. M., Tretyak V. V. (2017) Matematychnе modelyuvannya system i protseviv [Mathematical modeling of systems and processes]. navch. posib [teaching. manual Kyiv]. NAU. 392 p. (in Ukrainian)
6. Felmer G., Sheed A. (2006) Stokhastycheskye fynansy [Stochastic finance]. Dyskretnoe vremya [Discrete time]. Kyiv, 448 p. (in Ukrainian)

7. Yanishevsky V. S. (2008) Stokhastychni metody u finansovomu modelyuvanni [Stochastic methods in financial modeling]. *Ekonomika i suspil'stvo*. No. 15. P. 960–965. (in Ukrainian)
8. Hans Buhlmann. (1970) *Mathematical Methods in Risk Theory*. Springer. Verlag Berlin Heidelberg New York. P. 214.
9. Khusainov D. Ya, Shuklin G. V. (2005). Relative controllability in systems with pure delay. *Prikladnaya Mekhanika*, 41(2), pp. 118–130.
10. Klymenko O., Lehominova S., Goloborodko A. (2023) A capsuled approach to analysis of the profitability of the digitalization of business processes of telecommunications companies in Ukraine. *RISUS – Journal on Innovation and Sustainability*. Vol. 14, № 3. P. 127–137. URL: <https://revistas.pucsp.br/index.php/risus/issue/view/2864>
11. Viktoria A. Hrosul, Alona Yu. Goloborodko, Svitlana V. Lehominova, Ksenia V. Kalienik, Natalia Yu. Balatska. (2021). Modelling balanced criteria system for business process management. *RISUS -Journal on Innovation and Sustainability*. São Paulo. Vol. 12, no. 2, pp. 139–153. URL: <https://revistas.pucsp.br/index.php/risus/article/view/54314/pdf>