

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 658.011.1

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВО- ВИРОБНИЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

СЕРІКОВ Анатолій Васильович

кандидат фізико-математичних наук, професор

ГРАНЬКО Катерина Борисівна

аспірантка

Всі проблеми, що пов'язані з нерухомістю в Україні, за своїм походженням приречені до групи перманентно актуальних, бо наявність даху над головою є однією з основних фізіологічних потреб людини [14, с. 125]. Однак серед них є такі, котрі потребують якомога скорішого вирішення. До них, безумовно, можна віднести питання сталого розвитку підприємств будівельної галузі України (див., наприклад, [8, с. 36]). Тут найбільш перспективним може бути лише шлях збалансованого прибуткового зростання, хоча в багатьох випадках прибутковість та зріст будівельного підприємства – конкуруючі між собою альтернативи [16, с. 11–13]. Прибутковість, як відомо, може бути досягнута за короткий термін за рахунок ефективного використання ресурсної бази підприємства. Зростання його – як мета, як завдання – потребує від підприємства здібностей до ефективного використання (а також формування) ресурсної бази на достатньо великих проміжках часу. В таких випадках доцільніше, на нашу думку, користуватися «мовою потенціалів» [11, с. 52–66]. За означених умов виникає необхідність в дослідженні процесів формування фінансово-виробничого потенціалу будівельного підприємства.

Серед нещодавніх публікацій, присвячених питанням визначення, аналізу, оцінки, моделювання, формування та управління різноманітними складовими потенціалу будівельного підприємства, можна відзначити роботи Коваленко Г. М. [4], Колмакової О. М. [5], Мамонова К. А. [7], Русінко М. І. [12], Шеліхової О. В. [17]. Але кожна з них висвітлює лише один з боків існуючої проблеми, не даючи загального, системного її розв'язку. Тому, на нашу думку, є потреба в модельних дослідженнях процесів формування потенціалу будівельного підприємства, які базувалися б на засадах загальної теорії систем та системного аналізу.

Мета даної статті – на основі економіко-математичного моделювання, побудованого на системному підході, деталь-

но дослідити процеси формування потенціалу будівельного підприємства і отримати відповідні розрахункові формули.

Шлях до визначеної мети доцільно розпочати з дефініцій ключових тверджень, які надалі можна буде використати як аксіоматичну базу.

Перш за все, як потенціал (capability) будівельного підприємства ми будемо розуміти його реальну або ймовірну спроможність виконувати цілеспрямовану роботу (саме таке визначення дає і Боб Райан [11, с. 61]). Користуючись фізичними аналогіями, ми будемо наголошувати, що вказана робота може відбутися під впливом якоїсь сили, що є величиною векторною, або силового поля [6, с. 76]. Робота, як відомо, веде до змін середовища, в якому вона виконується. У матеріальних середовищах (системах) внаслідок виконаної роботи змінюється структура енергії, яку розподіляють на потенційну (енергію положення або енергію пружної деформації) та кінетичну (енергію руху). Сама ж енергія є специфічним виміром здатності середовища (системи) здійснювати роботу. Для консервативних (ізольованих або замкнених) фізичних систем має місце закон збереження енергії, згідно з яким енергія не може зникати безслідно або виникати із нічого [6, с. 83].

Слідуючи А. І. Уйомову [15], під системою $\{S\}$ уявимося розуміти щось ціле, не роздільне на незалежні частини, де виділяється сукупність структурних елементів $\{a\}$ з певними стосунками (R), такими, що виникає безліч властивостей (P), що не зводяться до властивостей окремих частин (елементів). В цьому випадку можна використовувати символічний опис виду [15, с. 103]:

$$\{S\} \stackrel{def}{=} \{\{a\}RP\}, \quad (1)$$

де *def* – дефінієндум – відкрита, атрибутивна, суб'єктна формула. Безліч структурних елементів $\{a\}$ може підрозділятися на: (1) первинні елементи a_n ; нерозподільні далі (у рамках цієї моделі) частини системи; (2) компоненти системи a_k , що складаються з безлічі елементів; (3) підсистеми a_{nc} , виділені за певною цільовою ознакою. На базі системних уявлень нами побудовано концептуальну модель формування фінансово-виробничого потенціалу будівельного підприємства за рахунок звичайної операційної діяльності, яку зображено на рис. 1.

Ясно, що за всіма ознаками соціально-економічні системи (СЕС), до яких належать і будівельні підприємства, кардинально відрізняються від фізичних. Перш за все, СЕС – це відкриті системи, тому що обмінюються з метасистемою (середовищем, в якому функціонують і частиною якого вони є) речовиною, енергією та інформацією (див. рис. 1). За таких умов закон збереження енергії в СЕС «не працює». Як сила (або силове поле), що змушує будівельне підприємство виконувати цілеспрямовані дії (або роботу), виступає реальна

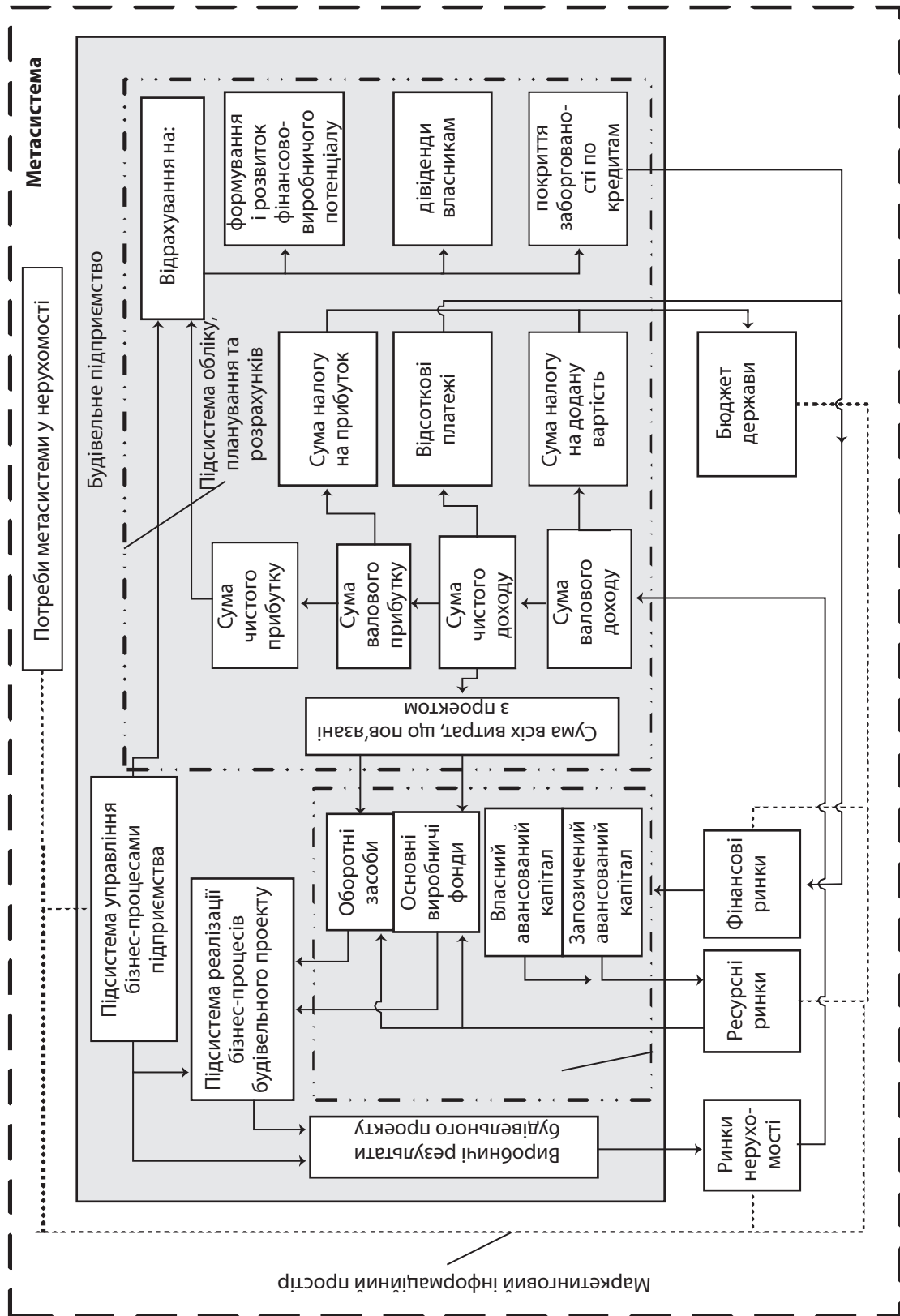


Рис. 1. Концептуальна модель формування фінансово-виробничого потенціалу будівельного підприємства

або очікувана потреба метасистеми в нерухомості, яка генерує відповідний попит та пропозицію. Їх співвідношення визначає величину такої сили, під впливом якої стейкхолдери (носії особистих інтересів) організації формують (створюють) за рахунок об'єднання різноманітних ресурсів, що знаходяться в їхньому розпорядженні, необхідний підприємству потенціал. Як ресурси може розглядатися все, що може бути залучене до виробництва необхідних для забезпечення життєдіяльності людини матеріальних і нематеріальних благ. При цьому потенціал підприємства повинен визначатися не тільки кількістю ресурсів, а ще й ефективністю їх використання. Ефективність будь-якої діяльності ϵ , як відомо [13], величиною векторною, як координати якої виступають показники результативності, ресурсоємності та часу досягнення результату. З цих причин потенціал підприємства також повинен бути величиною векторною, координатами якої можуть бути обсяги ресурсів та ефективність їх використання. При такому визначенні потенціалу з'являється природна можливість для його вимірювання, а з останнім – і управління.

Дослідити процеси формування потенціалу будівельно-го підприємства доцільно почати, на наш погляд, з дослідження процесу формування його операційних активів (які є часткою ресурсної бази) за рахунок виробничо-господарської діяльності. При цьому можна використати відому модель К. Маркса «гроші – товар – гроші-штрих» [9], яка в розгорнутій формі виглядає так: G (авансування грошей) $\rightarrow T$ (придбання предметів праці, енергоресурсів та ін.) $\rightarrow B$ (виробництво товарної продукції, тобто трансформація $T \rightarrow T$) \rightarrow реалізація готової продукції T та отримання доходу розміром G ($G > T > B$). Тут вартість готової продукції T здобувається за рахунок праці виробників, а гроші G – за рахунок споживачів продукції.

З метою спрощення аналізу, але без втрати узагальнення висновків, припустимо, що будівельне підприємство реалізує проект, пов'язаний із створенням нерухомості, і при цьому постійно використовує у своєму виробничому процесі одну і ту ж технологію, і не має невживаних активів, які можна було б реструктурувати. Нерухомість будується і продається на ринку частками (наприклад, окремими під'їздами (блоками) у житловому будинку).

Вважатимемо, що нерухомість, яка збудована підприємством, у момент часу t приносить йому валовий дохід у сумі $P_B(t)$ і при цьому вартість операційних активів, що генерують цей дохід, дорівнює:

$$OA(t) = OA^{(B)}(t) + OA^{(O)}(t), \quad (1)$$

де $OA^{(B)}(t)$ і $OA^{(O)}(t)$ – поточні значення вартостей основних виробничих фондів (ОВФ) і оборотних коштів (ОК) відповідно.

У процесі виробництва за час Δt створюється товарна нерухомість, мінова вартість (ціна або виручка від реалізації) якої, що визначається на основі витратного підходу, складає:

$$P_B(t + \Delta t) = (1 + r) \cdot [k_A^{(B)} \cdot OA^{(B)}(t) \cdot \Delta t + OA^{(O)}(t)], \quad (2)$$

де r – показник рентабельності виробництва; дуже часто в розрахунки «закладається» бажане значення цього показника, а не фактичне;

$k^{(B)}$ – швидкість амортизації ОВФ або норма амортизаційних нарахувань, що встановлюється законодавчо [10].

Динаміку валового доходу підприємства P_B на ринках нерухомості формально можна описати так:

$$\frac{P_B(t + \Delta t)}{\Delta t} = \theta, \quad (3)$$

де $\theta = const$ – показник швидкості росту валового доходу підприємства, який визначається кількістю отриманих в результаті продажу нерухомості грошових одиниць за одиницю часу.

Значення θ залежить від багатьох чинників: часу, об'єму аналогічної нерухомості на ринку, конкурентоспроможності нерухомості та ін. Врахуємо тут одну з причин обмеження динаміки валового доходу – насичення ринку нерухомості в умовах обмеженої платоспроможності споживачів. Тоді вираз (3) перетвориться до вигляду:

$$\frac{P_B(t + \Delta t)}{\Delta t} = \theta \cdot \left(1 - \frac{P_B(t)}{K}\right), \quad (4)$$

де K – «ємність» ринку або об'єм попиту на даний вид нерухомості протягом часу Δt ,

P_B/K – частка ринку, в межах якої попит на побудовану підприємством нерухомість задоволено повністю. Тепер швидкість насичення ринку залежить від ступеня насичення: чим вона вища, тим нижче швидкість.

Величини θ і K , що містяться у виразі (4), можуть бути визначені в результаті маркетингових досліджень. Проте частіше, замість θ , визначають частку ринку η , яку контролює (задовольняє своєю пропозицією) будівельне підприємство. В цьому випадку можна відразу знайти

$$P_B(t + \Delta t) = \eta \cdot K. \quad (5)$$

Керуючись рис. 1 як своєрідним алгоритмом (див. також [1, с. 42]), можна знайти величину чистого прибутку підприємства:

$$\Delta\Pi(t + \Delta t) = (1 - k_{\text{пр}}) \left[(1 - k_{\text{дс}}) P_B(t + \Delta t) - Z(t + \Delta t) \right], \quad (6)$$

де Z – витрати на будівництво,

$k_{\text{дс}}$, $k_{\text{пр}}$ – ставки податку на додану вартість (ПДВ) і податку на прибуток господарства відповідно.

Врахуємо, що

$$Z(t + \Delta t) = \left| \Delta OA^{(B)}(t + \Delta t) \right| + \left| \Delta OA^{(O)}(t + \Delta t) \right| = \frac{P_B(t + \Delta t)}{f} + \zeta P_B(t + \Delta t). \quad (7)$$

При написанні виразу (7) використані такі показники господарської діяльності підприємства, як фондвідача ОВФ [3, с. 160]

$$f = \frac{P_B(t + \Delta t)}{\Delta OA^{(B)}(t + \Delta t)} \quad (8)$$

і показник оборотності ОК [3, с. 173]

$$\zeta = \frac{\Delta OA^{(O)}(t + \Delta t)}{P_B(t + \Delta t)}. \quad (9)$$

Обидва показники характеризують середній рівень прибутковості відповідного активу будівельного підприємства.

Остаточо можна записати:

$$\Delta\Pi(t + \Delta t) = (1 - k_{\text{пр}}) \left[1 - k_{\text{дс}} - \frac{1}{f} - \zeta \right] \cdot \eta \cdot K = W \cdot \eta \cdot K, \quad (10)$$

$$\text{де } W = (1 - k_{\text{пр}}) \left[1 - k_{\text{дс}} - \frac{1}{f} - \zeta \right] \quad (11)$$

Частина чистого прибутку підприємства $ЧП(t + \Delta t)$ використовується як інвестиції $O_{PO3B}(t + \Delta t)$ в розвиток його активів, а саме:

$$O_{PO3B}(t + \Delta t) = O_{PO3B}^{(B)}(t + \Delta t) + O_{PO3B}^{(O)}(t + \Delta t) = (\mu^{(B)} + \mu^{(O)})ЧП(t + \Delta t), \quad (12)$$

де $O_{PO3B}^{(B)}(t + \Delta t)$ і $O_{PO3B}^{(O)}(t + \Delta t)$ – суми інвестицій в розвиток ОВФ і ОК відповідно;

$\mu^{(B)}$ і $\mu^{(O)}$ – множники, що показують долі відрахувань на розвиток ОВФ і ОК підприємства відповідно з суми його чистого прибутку.

Грошові кошти $O_{PB}(t + \Delta t)$, що забезпечують розширене відтворення після завершення попереднього виробничого циклу, можуть бути описані так:

$$O_{PB}(t + \Delta t) = O_{PB}(t) + O_{PO3B}(t + \Delta t), \quad (13)$$

де $O_{PB}(t + \Delta t)$ – грошове забезпечення простого відтворення, рівне витратам (у грошовому вимірі) на виробництво, понесеним за час Δt .

Грошові кошти $O_{PB}^{(B)}$ і $O_{PB}^{(O)}$, що направляються на придбання ОВФ або ОК відповідно, можна описати виразом

$$O_{PB}^{(J)}(t + \Delta t) = \Delta O A^{(J)}(t + \Delta t) + \mu^{(J)} \cdot W \cdot \eta \cdot K, \quad (14)$$

де $J \in \{B; O\}$.

В результаті поповнення ОВФ і ОК їх значення к моменту завершення першого операційного циклу дорівнюють

$$O A_H^{(J)}(t + \Delta t) = O A_H^{(J)}(t) + \mu^{(J)} \cdot W \cdot \eta \cdot K. \quad (15)$$

Другий доданок в правій частині виразу (20) описує капіталізацію операційних активів на відрізьку часу Δt .

На другому циклі операційної діяльності (наприклад, будівництві другого під'їзду житлового будинку) підприємства

$$O A_H^{(J)}(t + 2\Delta t) = O A_H^{(J)}(t + \Delta t) + \mu^{(J)} \cdot ЧП(t + 2\Delta t) = O A_H^{(J)}(t + \Delta t) + \mu^{(J)} \cdot W \cdot (\eta + \delta) \cdot K. \quad (16)$$

Тут враховано, що розширене відтворення вимагає збільшення частки ринку до значення $(\eta + \delta)$, що є неможливим без відповідних зусиль з боку маркетингологів підприємства. Остаточо можна записати

$$O A_H^{(J)}(t + 2\Delta t) = O A_H^{(J)}(t) + \mu^{(J)} \cdot W \cdot \eta \cdot K \cdot [1 + (1 + \varepsilon)], \quad (17)$$

де $\varepsilon = \delta/\eta$ – відносне збільшення частки ринку нерухомості, яку контролює будівельне підприємство.

Якщо в межах кожного операційного циклу частка ринку нерухомості незмінно буде рости на величину ε , то до кінця n -го операційного циклу активи будуть дорівнювати:

$$O A_H^{(J)}(t + n\Delta t) = O A_H^{(J)}(t) + \mu^{(J)} \cdot W \cdot \eta \cdot K \cdot [1 + (1 + \varepsilon) + \dots + (1 + \varepsilon)^{n-1}]. \quad (18)$$

У квадратних дужках тут міститься сума перших n членів геометричної прогресії [2, с. 139], яка дорівнює

$$\rho_\eta = 1 + (1 + \varepsilon) + \dots + (1 + \varepsilon)^{n-1} = \frac{(1 + \varepsilon)^n - 1}{\varepsilon}. \quad (19)$$

Це показник зростання частки ринку нерухомості. Якщо будівельне підприємство проводить на ринку нерухомості агресивну маркетингову політику, ρ_η може описуватися формулою (19). При менш агресивній поведінці на ринку, на-

приклад, коли частка ринку нерухомості на кожному циклі збільшується на одну і ту ж величину δ , показник ρ_η може дорівнювати:

$$\rho_\eta = 1 + n \cdot \varepsilon. \quad (20)$$

Перепишемо (18) з урахуванням (19), вважаючи при цьому $t = 0$. Тоді

$$A_H^{(J)}(n\Delta t) = A_0^{(J)} + \mu^{(J)} \cdot W \cdot \eta \cdot K \cdot \rho_\eta, \quad (21)$$

де $A_0^{(J)} = A_H^{(J)}(t = 0)$ – вартість операційного активу напередодні початку проекту з будівництва нерухомості.

Другий доданок в правій частині виразу (21) описує величину капіталізації відповідного операційного активу малого підприємства за рахунок розширеного відтворення впродовж n циклів виробництва. При цьому відносна сумарна капіталізація операційних активів підприємства за час $T = n \cdot \Delta t$ складатиме

$$BK_{OA}^\Sigma = \left(\frac{\mu^{(B)} + \mu^{(O)}}{O A_0^{(B)} + O A_0^{(O)}} \right) \cdot (1 - k_{LP}) \cdot \left[1 - k_{DC} - \frac{1}{f} - \zeta \right] \cdot \eta \cdot K \cdot \rho_\eta \quad (22)$$

В цьому показнику, який характеризує ефективність використання ресурсів, а з нею ефективність нарощування потенціалу фінансово-виробничого потенціалу будівельного підприємства, знаходить віддзеркалення весь комплекс факторів життєдіяльності цього підприємства, а саме: (1) макроекономічних – k_{DC} , k_{LP} ; (2) мікроекономічних – f , ζ , $O A_0^{(B)}$, $O A_0^{(O)}$; (3) маркетингових – K , η , ρ_η ; (4) управлінських – $\mu^{(B)}$ і $\mu^{(O)}$. Легко зрозуміти, що будівельне підприємство буде потенційно привабливим для стейкхолдерів, якщо його показник BK_{OA}^Σ вище подібного середньогалузевого і вище за банківський відсоток у комерційних банках України. Все перелічене і представляє з себе базу для технологій управління будівельним підприємством, яке орієнтоване на формування необхідного фінансово-виробничого потенціалу цього підприємства.

Припустимо, що: $O A_0^{(B)} = 1,6$ млн грн; $O A_0^{(O)} = 0,4$ млн грн; $k_{LP} = 0,25$; $k_{DC} = 0,2$; $f = 4,0$; $\zeta = 0,1$; $K = 4$ млн грн щомісячно; $\eta = 0,1$; $\mu^{(B)} = 0,1$; $\mu^{(O)} = 0,2$; $n = 12$; $\varepsilon = 0,005$. Тоді розрахунки за формулами (19), (22) та (20), (22) дають такі значення для $BK_{OA}^\Sigma = \{0,3223; 0,0324\}$. Ці оцінки є свідченням того, що будівельне підприємство за рівних умов ефективно нарощуватиме свій фінансово-виробничий потенціал і буде привабливим для стейкхолдерів лише при активній поведінці на ринках нерухомості.

У роботі вперше виконано строгий комплексний економіко-математичний аналіз процесів формування фінансово-виробничого потенціалу будівельного підприємства за рахунок його ефективної операційної діяльності з урахуванням макроекономічних, мікроекономічних, маркетингових і управлінських чинників його життєдіяльності. Отримано розрахункові співвідношення, за допомогою яких можна реально проаналізувати різноманітні сценарії формування операційних активів, а з ними і фінансово-виробничий потенціал будівельного підприємства, який є величиною векторною. Модель, що запропонована в роботі, охоплює всі основні процеси у виробничому циклі будівельного підприємства,

враховує всі основні чинники його внутрішнього і зовнішнього середовищ, що стане надійною базою для подальших досліджень процесів ефективного формування і управління фінансово-виробничим потенціалом такого підприємства.

Література

1. Бланк И. А. Управление активами [Текст] / И. А. Бланк. – К.: Ника-Центр; Эльга, 2002. – 720 с.
2. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов [Текст] / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 544 с.
3. Грузинов В. П. Экономика предприятия: Учебник для вузов [Текст] / В. П. Грузинов, К. К. Максимов, Н. Д. Эриашвили. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 535 с.
4. Коваленко Г. М. Врахування галузевої специфіки при визначенні складових потенціалу будівельного підприємства [Текст] / Г. М. Коваленко, О. М. Касьянова О. М. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.confcontact.com/2010alyans/ek1_koval.php
5. Колмакова О. М. Оцінка інноваційного потенціалу будівельного підприємства [Текст] / О. М. Колмакова, В. В. Смачило // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 32. – С. 270 – 274.
6. Кухлинг Х. Справочник по физике [Текст] / Хорст Кухлинг; пер. с нем. – М.: Мир, 1982. – 520 с.
7. Мамонов К. А. Потенціал розвитку будівельного підприємства: економічна сутність, логіка формування й використання [Текст] / К. А. Мамонов // Комунальне господарство міст. – 2010. – вип. 94. – С. 202 – 208.
8. Мамонов К. А. Современные аспекты кризисных явлений в строительной отрасли Украины [Текст] / К. А. Мамонов, О. П. Колонтаевский // БИЗНЕСИНФОРМ. – 2010. – № 9. – С. 35 – 37.
9. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. В 3-х томах / Под ред. Ф. Энгельса. – М.: Политиздат, 1973 – 1975.
10. Положение (стандарт) бухгалтерского учёта 7 «Основные средства», утверждено приказом Минфина Украины № 92 от 27.04.2000 г.
11. Райан Б. Стратегический учет для руководителя [Текст] / Боб Райан; пер. с англ. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998. – 616 с.
12. Русинко М. І. Основні цілі управлінського впливу на трудовий потенціал будівельного підприємства [Текст] / М. І. Русинко // Економіка будівництва і міського господарства. – 2011. – Т. 7. – № 3. – С. 191 – 199.
13. Сериков А. В. Эффективность хозяйственной деятельности: определение, измерение, синергетическое управление [Текст] / А. В. Сериков // Економічний вісник Донбасу. – 2011. – № 2(24). – С. 212 – 219.
14. Солнцев С. О. Особенности маркетингового управления промышленной недвижимостью [Текст] / С. О. Солнцев, О. О. Струлев // БИЗНЕС ИНФОРМ. – 2011. – № 1. – С. 124 – 133.
15. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем [Текст] / А. И. Уемов. – М.: Мысль, 1978. – 272 с.
16. Чакраварти Б. Прибыль или рост? Почему вам не нужно делать выбор [Текст] / Бала Чакраварти, Питер Лоранж; пер. с англ. – М.: BestBusinessBooks, 2012. – 232 с.
17. Шеліхова О. В. Аналіз методичних підходів щодо оцінки потенціалу підприємств будівельного комплексу [Текст] / О. В. Шеліхова, О. Д. Гладка, О. Ю. Андрєєва // Економіка будівництва і міського господарства. – 2007. – Т. 3. – № 1. – С. 39 – 45.