

Євген С. Коваленко
**УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕСУРСАМИ
БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ
НЕЧІТКОМНОЖИННОГО ПІДХОДУ**

У статті запропоновано методичний підхід до оптимізації розрахунків підрядних підприємств із контрагентами за допомогою нечіткого багатокритеріального вибору варіантів за схемою Беллмана-Заде. Обґрунтовано напрямок покращення розрахунково-платіжної дисципліни будівельного підприємства шляхом економічно доведеного упорядкування вимог кредиторів.

Ключові слова: кредиторська заборгованість; фінансові зобов'язання; послідовність задоволення вимог; функція належності; перетин нечітких множин.

Форм. 10. Табл. 1. Рис. 2. Літ. 10.

Евгений С. Коваленко
**УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ
НЕЧЁТКОМНОЖЕСТВЕННОГО ПОДХОДА**

В статье предложен методический подход к оптимизации расчётов подрядных предприятий с контрагентами при помощи нечёткого многокритериального выбора вариантов по схеме Беллмана-Заде. Аргументировано направление улучшения расчётно-платёжной дисциплины строительного предприятия путём экономически обоснованного упорядочивания требований кредиторов.

Ключевые слова: кредиторская задолженность; финансовые обязательства; последовательность удовлетворения требований; функция принадлежности; пересечение нечётких множеств.

Yevgen S. Kovalenko¹
**MANAGING THE FINANCIAL FLOWS OF CONSTRUCTION
ENTERPRISES BASED ON FUZZY SET METHOD**

The article suggests a new methodical approach to the calculations optimization of contractual enterprises with their counterparties by means of fuzzy multicriteria choice of variants according to Bellman-Zadeh theory. A direction is grounded on how to improve the payment discipline of a construction enterprise by means of economic grounding of a particular order of creditors' demands.

Keywords: financial liabilities; loans payable; order of demands satisfaction; membership function; intersection of fuzzy sets.

Постановка проблеми. Проблема погіршення розрахунково-платіжної дисципліни контрагентів особливо загострюється у галузях економіки, яким властивий дуже тривалий виробничий цикл, зокрема будівництву. Надходження коштів на рахунки будівельних підприємств за виконану роботу мають здійснюватись у відповідності з графіком виконання певних обсягів будівельно-монтажних робіт. Останній же часто порушується через відсутність належного ресурсного забезпечення будівельних процесів, що пов'язано з неспроможністю підрядних підприємств своєчасно розрахуватись із постачальниками будівельних матеріалів, виробів, конструкцій, орендодавцями будівельних

¹ Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine.

машин і механізмів, ремонтно-сервісними компаніями, за участю яких забезпечується підтримка в робочому стані необхідної техніки. Взаємодія будівельних підприємств з банківськими організаціями призводить до тимчасового нагромадження фінансових ресурсів підрядниками з подальшим збільшенням фінансової залежності аж до прискореного зростання загрози банкрутства. У зв'язку із зазначеним проблема оптимального розподілу обмежених фінансових ресурсів, що виділяються на погашення зобов'язань, між контрагентами підрядних підприємств вимагає поглибленого наукового обґрунтування.

Аналіз публікацій. Проблеми управління фінансовими потоками будівельних підприємств присвячено праці [1–4; 6; 8; 10], причому на особливу увагу заслуговують ті з них, що пропонують інноваційні підходи до управління фінансами підрядних підприємств в умовах невизначеності [4; 8]. На нашу думку, застосування саме таких підходів до управління може значно знизити загрозу банкрутства підприємств будівельної галузі, оскільки сприяє невинуватому й неефективному витрачання їх обмеженого ресурсного потенціалу. Проте у роботах, присвячених удосконаленню управління фінансовими ресурсами підрядних підприємств, основна увага акцентується на пошуку й оптимізації джерел фінансування будівельного бізнесу. Натомість способам поліпшення розподілу власних та залучених фінансових коштів, спрямованих на забезпечення безперервності та якості будівельних процесів, приділено значно меншу увагу, а тому **ця частина проблеми лишається невирішеною й досі.**

Метою дослідження є обґрунтування науково-методичного підходу до оптимізації фінансових потоків будівельних підприємств в умовах обмежених обсягів грошових коштів засобами теорії нечітких множин, а саме – нечіткого багатокритеріального вибору варіантів.

Основні результати дослідження. В умовах невизначеності фінансових санкцій, що можуть бути застосовані з боку певного контрагента, вважаємо за доцільне застосувати інструментарій прийняття рішень в нечітких умовах за схемою Беллмана-Заде. Проблема визначення пріоритетності у задоволенні вимог постачальників, підрядників та інших кредиторів може бути представленою у вигляді задачі багатокритеріального аналізу, що полягає в упорядкуванні елементів множини P за критеріями із множини G [9]. При визначенні пріоритетності задоволення вимог кредиторів множиною G виступає множина критеріїв, до яких, на наш погляд, варто віднести наступні 5:

G_1 – частота бізнес-трансакцій підрядника та контрагента;

G_2 – величина зобов'язання;

G_3 – неможливість пролонгації розрахунків;

G_4 – наслідки штрафних санкцій через несвоєчасне погашення зобов'язань;

G_5 – корисний ефект від дотримання розрахунково-платіжної дисципліни.

Звичайно, кожен із запропонованих критеріїв характеризується різною значимістю. **При нерівноважних критеріях** міри належності нечіткої множини \tilde{D} знаходять так:

$$\mu_{\tilde{D}}(P_l) = \min_{i=1, n} (\mu_{G_i}(P_l))^{\alpha_i}, \quad l = \overline{1, k}, \quad (1)$$

де $\alpha_i \in (0,1)$ – коефіцієнт відносної вагомості критерію G_i , $\sum_{i=1,n} \alpha_i = 1$.

Показник ступеня α_i концентрує нечітку множину \tilde{G}_i у відповідності з мірою вагомості критерію G_i . Визначення значимості кожної складової, що визначають пріоритети у задоволенні вимог кредиторів, вважаємо за доцільне здійснювати за методом парних порівнянь Т. Сааті [5]. Метод парних порівнянь передбачає здійснення наступних етапів:

1. Визначення оцінок переваг якісних характеристик контрагентів-постачальників будівельного підприємства за допомогою 9-бальної шкали. Рівень переваги елемента u_i над u_j в балах визначається з урахуванням наступних настанов:

- «1» переваги елемента u_i над u_j *відсутні*;
- «3» перевага елемента u_i над u_j *слабка*;
- «5» перевага елемента u_i над u_j *істотна*;
- «7» перевага елемента u_i над u_j *явна*;
- «9» перевага елемента u_i над u_j *абсолютна*;
- «2», «4», «6», «8» – проміжні порівняльні оцінки.

2. Систематизувати визначені бальні оцінки у вигляді квадратної, діагональної обернено симетричної матриці ($a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$, $i, j = \overline{1,n}$):

$$A = \begin{matrix} & u_1 & u_a & \dots & u_n \\ \begin{matrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & 1 \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} & \dots & \dots & \dots \end{matrix} \quad (2)$$

3. Обчислити власні значення отриманої квадратної матриці A й обрати з них максимальне λ_{\max} .

4. Визначити кількісні характеристики власного вектору W , що відповідає максимальному власному числу матриці A .

5. Нормалізувати значення власного вектору так, щоб сума одержаних показників значимості кожної із складових дорівнювала б одиниці $\sum_{i=1}^n w_i = 1$. Отримані у зазначений спосіб числа і будуть показниками вагомості ($w_i = \alpha_i$).

Узагальнення анкетних даних щодо важливості критеріїв пріоритетності задоволення вимог кредиторів дозволило зробити наступні висновки – нечіткі висловлювання (у термінології теорії нечітких множин).

Важливість підтримання партнерських стосунків з контрагентом, послугами якого доводиться користуватись частіше (критерій G_1), майже істотна, порівняно із сумою заборгованості (критерій G_2), та майже слабка у порівнянні із можливими перевагами від суворого дотримання розрахунково-платіжної дисципліни (критерій G_5). Останнє судження пояснюється тим, що, по-перше, не часто переваги від дотримання платіжної дисципліни у вигляді певних

знижок на продукцію, роботи, послуги настільки значимі для підрядних підприємств, що вони готові перерозподіляти обмежені фінансові ресурси на користь погашення зобов'язань перед таким бізнес-партнером. По-друге, визначаючи пріоритетність у погашенні кредиторської заборгованості, переважна більшість будівельних підприємств прагнуть уникати фінансових санкцій, аніж претендувати на знижки та бонуси, необхідні для розвитку нових проєктів. Це пояснює судження про те, що прагнення уникнути санкцій від несвоечасного виконання фінансових зобов'язань (критерій G_4) має майже абсолютну перевагу, порівняно з критерієм G_1 . Звичайно, складнощі відстрочки платежу (критерій G_3) також мають явну перевагу, порівняно з виробничою потребою частин трансакції підрядного підприємства з постачальниками. Наведені судження дозволяють встановити наступні бальні оцінки: $a_{12} = 4$, $a_{21} = 1/4$, $a_{13} = 1/7$, $a_{31} = 7$, $a_{14} = 1/8$, $a_{41} = 1/4$, $a_{15} = 2$, $a_{51} = 1/2$.

Песимістична мотивація керівників та фінансових менеджерів будівельних підприємств, що виявляється у більшому прагненні до уникання різноманітних фінансових та правових санкцій, аніж до намагання забезпечити якнайкращі умови для довгострокового зростання, зумовила наступні оцінки парних переваг критерію G_2 (величина зобов'язання) над іншими критеріями. Перевага втрат від санкцій кредитора (критерій G_4) над величиною нагромаджених зобов'язань істотна: $a_{24} = 1/5$, $a_{42} = 5$, а перевага імовірних проблем з відтермінуванням дати погашення зобов'язань (критерій G_3) над сумою заборгованості (критерій G_2) майже абсолютна, тобто $a_{23} = 1/8$, $a_{32} = 8$. Обережність у здійсненні фінансової політики призводить до того, що розмір заборгованості (критерій G_2) має слабку перевагу, порівняно з бонусами, які надаватиме контрагент у випадку дотримання підрядником платіжної дисципліни (критерій G_5): $a_{25} = 3$, $a_{52} = 1/3$.

Переваги між критеріями, пов'язаними з утрудненням відстрочення дати розрахунків та втратами від санкцій контрагента-кредитора відсутні, адже обидва критерії: і G_3 , і G_4 – є життєво важливими для будівельного бізнесу. Тому $a_{34} = a_{43} = 1$. При цьому економічні вигоди від своєчасного розрахунку за зобов'язаннями (критерій G_5) «відходять на другий план»: перевага критеріїв G_3 та G_4 над G_5 абсолютна. Їм відповідають такі бальні оцінки: $a_{53} = 1/9$, $a_{35} = 7$, $a_{54} = 1/9$, $a_{45} = 9$.

Обернено-симетрична діагональна матриця порівнянь має наступний вигляд:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1/7 & 1/8 & 2 \\ 1/4 & 1 & 1/8 & 1/5 & 3 \\ 7 & 8 & 1 & 1 & 9 \\ 8 & 5 & 1 & 1 & 9 \\ 1/2 & 1/3 & 1/9 & 1/9 & 1 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Для отримання власних чисел та власних векторів можна використати MATLAB, задавши команди $[Vv, Dv] = eig(weight)$, де Vv – назва масиву (мат-

риці), що повертає власні вектори; Dv – назва масиву (матриці), що повертає власні числа; eig – команда (функція) для обчислення власних чисел; $weight$ – матриця парних порівнянь, елементи якої відділяються знаком «,», а рядки – знаком «;»; *наприклад*: $weight = [1,4,1/7,1/8,2;1/4,1,1/8,1/5,3;7,8,1,1,9;8,5,1,1,9;1/2,1/3,1/9,1/9,1]$.

Отже, власне число матриці парних порівнянь значимості критеріїв пріоритетності задоволення вимог кредиторів складає $\lambda_{\max} = 5,4405$. Це єдине дійсне число з власних значень матриці A , комплексні значення не розглядались. Відповідає йому власний вектор: $W = (1 \ 0,25 \ 7 \ 8 \ 0,5)$. Пропорції між показниками вагомості, встановлені на основі нормалізації елементів вектору W , наступні (рис. 1): $\alpha_1 = 0,06$; $\alpha_2 = 0,0$; $\alpha_3 = 0,42$; $\alpha_4 = 0,48$; $\alpha_5 = 0,03$.

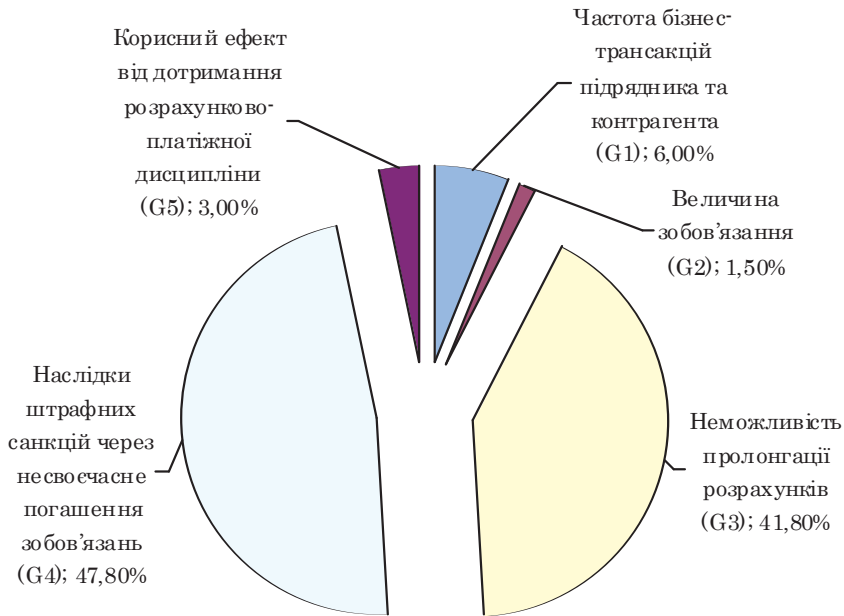


Рис. 1. Вагомість критеріїв пріоритетності задоволення вимог контрагентів-кредиторів, авторська розробка

Тобто найважливішим чинником (вагомість його наближається до 48%), яким керуються фінансові менеджери будівельних підприємств під час прийняття рішень щодо погашення зобов'язань перед тим чи іншим кредитором, – це наслідки штрафних санкцій через несвоєчасне погашення зобов'язань, зокрема, подання позову щодо банкрутства ставить крапку на майбутньому бізнесу. Навіть труднощі, зумовлені відтермінуванням розрахунків, мають меншу значимість при визначенні пріоритетності у задоволенні фінансових зобов'язань, проте вагомість цього критерію теж дуже висока – майже 42%.

Для прийняття рішень щодо послідовності задоволення зобов'язань перед контрагентами, оптимальної з точки зору управління обмеженими фінансовими ресурсами будівельного підприємств, було використано методологічний підхід, запропонований у [9, 87–92].

Елементи множини P оцінюються за критеріями при допомозі $\mu_{G_i} = (P_l)$ – показників міри належності елемента P_l нечіткій множині \tilde{G} . Значення $\mu_{G_i} = (P_l)$ перебуває в діапазоні $[0,1]$, яким оцінюється варіант $P_l \in P$ за критерієм $G_i \in \underline{G}$. Чим більше число $\mu_{G_i} = (P_l)$ тим краще варіант P_l за критерієм G_i , $i = 1, n, l = 1, k$. Тоді критерій G_i можна представити нечіткою множиною \tilde{G}_i на універсальній множині варіантів P :

$$G_i = \left\{ \frac{\mu_{G_i}(P_1)}{P_1}, \frac{\mu_{G_i}(P_2)}{P_2}, \dots, \frac{\mu_{G_i}(P_l)}{P_l} \right\}, \quad (4)$$

де $\mu_{G_i} = (P_l)$ – міра належності елемента P_l нечіткій множині \tilde{G}_i .

Знайти міри належності нечіткої множини G_i потрібно методом побудови функцій належності на основі парних порівнянь. При використанні цього методу потрібно сформувати матриці парних порівнянь варіантів за кожним критерієм. Загальна кількість таких матриць дорівнює кількості критеріїв.

Найкращим варіантом буде той, який одночасно кращий за всіма критеріями. Нечіткі рішення \tilde{D} визначаються як перетин часткових критеріїв:

$$\tilde{D} = \tilde{G}_1 \cap \tilde{G}_2 \cap \dots \cap \tilde{G}_n = \left\{ \frac{\min_{i=1,n} \mu_{G_i}(P_1)}{P_1}, \frac{\min_{i=1,n} \mu_{G_i}(P_2)}{P_2}, \dots, \frac{\min_{i=1,n} \mu_{G_i}(P_k)}{P_k} \right\}. \quad (5)$$

У відповідності із отриманою нечіткою множиною \tilde{D} **найкращим варіантом слід вважати той, у якого міра належності максимальна:**

$$D = \arg \max(\mu_D(P_1), \mu_D(P_2), \dots, \mu_D(P_k)). \quad (6)$$

Вивчення результатів опитування керівників та фінансових менеджерів будівельних підприємств виявило, що найчастіше контрагентами будівельних підприємств із найбільшими сумами нагромаджених непогашених фінансових зобов'язань виявляються банки, субпідрядні будівельні підприємства, постачальники будівельних матеріалів, виробів, конструкцій, орендодавці та сервіс-центри, що здійснюють послуги з ремонту будівельної техніки. Кожній категорії контрагентів-кредиторів було поставлено відповідне позначення:

P_1 – банк, у якого будівельне підприємство отримує позики на поповнення обігових коштів та який, крім того, здійснює розрахунково-касове обслуговування підрядника;

P_2 – будівельне підприємство-субпідрядник, що виконує підготовчі чи суміжні будівельні роботи;

P_3 – підприємство-постачальник будівельних матеріалів – основних виробничих ресурсів;

P_4 – підприємство-орендодавець будівельної техніки (значно рідше лізингодавець);

P_5 – сервіс-центр (ремонтна майстерня), без послуг якої неможливе підтримання будівельних машин та механізмів у справному стані.

Наведені 5 категорій контрагентів підрядних підприємств утворюють 10 пар порівняння. Узагальнення даних опитування щодо порівняння кожної категорії контрагентів-кредиторів будівельних підприємств зведено у табл. 1.

Таблиця 1. Парні порівняння категорій контрагентів будівельних підприємств за шкалою Сааті, авторська розробка

Критерій	Тип контрагента	Характер переваги над іншими контрагентами
G_1	P_2	явна перевага над P_1
		слабка перевага над P_3
		слабка перевага над P_4
		майже слабка перевага над P_5
	P_3	майже явна перевага над P_1
		явна перевага над P_4
		явна перевага над P_5
		істотна перевага над P_1
P_4	істотна перевага над P_1	
	майже істотна перевага над P_1	
P_5	істотна перевага над P_1	
	слабка перевага над P_4	
G_2	P_1	явна перевага над P_2
		істотна перевага над P_3
		майже явна перевага над P_4
		майже абсолютна перевага над P_5
	P_2	майже явна перевага над P_4
		майже явна перевага над P_5
	P_3	майже слабка перевага над P_2
		майже істотна перевага над P_4
		істотна перевага над P_5
	P_4	істотна перевага над P_5
		відсутня перевага над P_5
	G_3	P_1
слабка перевага над P_3		
явна перевага над P_4		
майже явна перевага над P_5		
P_3		майже абсолютна перевага над P_2
		майже істотна перевага над P_4
P_4		слабка перевага над P_5
		істотна перевага над P_2
P_5	істотна перевага над P_2	
	істотна перевага над P_2	
G_4	P_1	абсолютна перевага над P_2
		слабка перевага над P_3
		майже істотна перевага над P_4
		майже явна перевага над P_5
	P_2	відсутня перевага над P_5
		істотна перевага над P_2
	P_3	слабка перевага над P_4
		явна перевага над P_5
P_4	явна перевага над P_2	
	слабка перевага над P_5	
G_5	P_2	майже істотна перевага над P_1
		майже абсолютна перевага над P_1
	P_3	явна перевага над P_2
		явна перевага над P_4
		майже істотна перевага над P_5
	P_4	відсутня перевага над P_1
		відсутня перевага над P_2
	P_5	явна перевага над P_1
слабка перевага над P_2		
		істотна перевага над P_5

гентів. З урахуванням вагомості критеріїв кожен з компонентів нечітких множин (8) має бути піднесений до ступеня, що відповідає відносній значимості критеріїв $\alpha_1, \dots, \alpha_5$ (рис. 1):

$$\begin{aligned}
 \tilde{G}_1^{\alpha_1} &= \left\{ \left(\frac{0,04}{P_1} \right)^{0,06}, \left(\frac{0,39}{P_2} \right)^{0,06}, \left(\frac{0,33}{P_3} \right)^{0,06}, \left(\frac{0,09}{P_4} \right)^{0,06}, \left(\frac{0,15}{P_5} \right)^{0,06} \right\} \\
 &= \left\{ \frac{0,82}{P_1}, \frac{0,95}{P_2}, \frac{0,94}{P_3}, \frac{0,87}{P_4}, \frac{0,89}{P_5} \right\}, \\
 \tilde{G}_2^{\alpha_2} &= \left\{ \left(\frac{0,58}{P_1} \right)^{0,01}, \left(\frac{0,15}{P_2} \right)^{0,01}, \left(\frac{0,18}{P_3} \right)^{0,01}, \left(\frac{0,05}{P_4} \right)^{0,01}, \left(\frac{0,04}{P_5} \right)^{0,01} \right\} \\
 &= \left\{ \frac{0,99}{P_1}, \frac{0,98}{P_2}, \frac{0,98}{P_3}, \frac{0,97}{P_4}, \frac{0,97}{P_5} \right\}, \\
 \tilde{G}_3^{\alpha_3} &= \left\{ \left(\frac{0,48}{P_1} \right)^{0,42}, \left(\frac{0,03}{P_2} \right)^{0,42}, \left(\frac{0,23}{P_3} \right)^{0,42}, \left(\frac{0,10}{P_4} \right)^{0,42}, \left(\frac{0,17}{P_5} \right)^{0,42} \right\} \\
 &= \left\{ \frac{0,79}{P_1}, \frac{0,23}{P_2}, \frac{0,54}{P_3}, \frac{0,38}{P_4}, \frac{0,48}{P_5} \right\}, \\
 \tilde{G}_4^{\alpha_4} &= \left\{ \left(\frac{0,49}{P_1} \right)^{0,48}, \left(\frac{0,04}{P_2} \right)^{0,48}, \left(\frac{0,27}{P_3} \right)^{0,48}, \left(\frac{0,14}{P_4} \right)^{0,48}, \left(\frac{0,05}{P_5} \right)^{0,48} \right\} \\
 &= \left\{ \frac{0,71}{P_1}, \frac{0,21}{P_2}, \frac{0,53}{P_3}, \frac{0,39}{P_4}, \frac{0,24}{P_5} \right\}, \\
 \tilde{G}_5^{\alpha_5} &= \left\{ \left(\frac{0,04}{P_1} \right)^{0,03}, \left(\frac{0,10}{P_2} \right)^{0,03}, \left(\frac{0,56}{P_3} \right)^{0,03}, \left(\frac{0,06}{P_4} \right)^{0,03}, \left(\frac{0,23}{P_5} \right)^{0,03} \right\} \\
 &= \left\{ \frac{0,91}{P_1}, \frac{0,93}{P_2}, \frac{0,98}{P_3}, \frac{0,92}{P_4}, \frac{0,96}{P_5} \right\}.
 \end{aligned} \tag{9}$$

Нечіткі множини (9), що показують, наскільки повно групи кредиторів P_1-P_5 задовольняють критеріям G_1-G_5 пріоритетності у задоволенні фінансових зобов'язань. Графіки функцій належності цих нечітких множин зображено на рис. 2, на якому помітно, що за малозначимими критеріями (сума зобов'язання G_2 та корисний ефект від дотримання розрахунково-платіжної дисципліни G_5) пріоритетність у задоволенні вимог контрагентів-кредиторів нівелюється. Крім того, з рис. 2 ясно, що банківські організації являють собою групу з найвищим пріоритетом за найбільш значимим критерієм, таким, як неможливість пролонгації строків розрахунків (G_3) та наслідки штрафних санкцій через несвоєчасне погашення зобов'язань (G_4). Другою за рівнем задоволення найбільш значимих критеріїв є група постачальників будівельних матеріалів. На жаль, субпідрядні будівельні підприємства виявляються остан-

німи у переліку контрагентів кредиторів, що в масштабах національної економіки призводить до стагнації будівельної галузі.

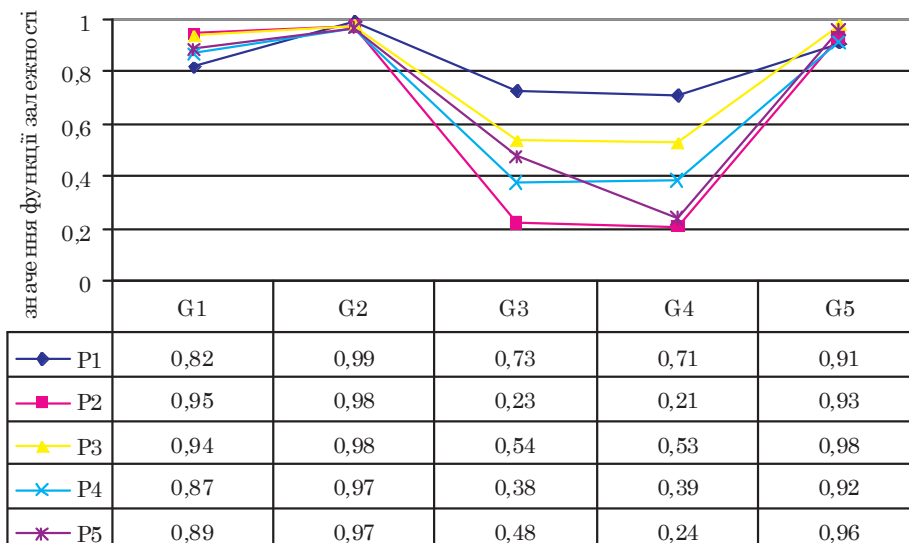


Рис. 2. Порівняння категорій контрагентів-кредиторів P_1-P_5 з урахуванням вагомості критеріїв G_1-G_5 , авторська розробка

Перетин нечітких множин (9), що здійснюється за операцією мінімуму по кожному з елементів, тобто груп контрагентів-кредиторів, дає такі ступені належності нечіткого рішення \tilde{D} :

$$\begin{aligned}
 \mu_D(P_1) &= \min(0,82; 0,99; 0,79; 0,71; 0,91) = 0,71; \\
 \mu_D(P_2) &= \min(0,95; 0,98; 0,23; 0,21; 0,93) = 0,21; \\
 \mu_D(P_3) &= \min(0,94; 0,98; 0,54; 0,53; 0,98) = 0,53; \\
 \mu_D(P_4) &= \min(0,87; 0,97; 0,38; 0,39; 0,92) = 0,38; \\
 \mu_D(P_5) &= \min(0,89; 0,97; 0,48; 0,24; 0,96) = 0,24.
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

В результаті отримано нечітку множину: $\tilde{D} = \left\{ \frac{0,71}{P_1}; \frac{0,21}{P_2}; \frac{0,53}{P_3}; \frac{0,38}{P_4}; \frac{0,24}{P_5} \right\}$, що якнайкраще задовольняє цілі – задовольнити вимоги кредиторів із найменшими порушеннями наскрізного бізнес-процесу, грошовими витратами, втратами ділової репутації та з урахуванням значимості представника кожної категорії контрагентів, що формує систему обмежень у перерозподілі обмеженого обсягу фінансових ресурсів будівельних підприємств. Звичайно, не можна на всі 100% ані задовольнити вимоги всіх кредиторів, ані в точності забезпечити пропорції розподілу фінансових потоків згідно із значимістю критеріїв чи відповідністю певної категорії кредиторів цим критеріям. Однак переважна більшість критеріїв пріоритетності вимог кредиторів (точніше 71%, що відповідає максимальному значенню нечіткої множини \tilde{D}) буде задоволено, якщо фінансові ресурси, спрямовані на погашення нагромадженої кре-

диторської заборгованості, буде розподілено у порядку зменшення значення функції належності елемента нечіткої множини \tilde{D} , тобто таким чином:

- в першу чергу буде погашено відсотки та короткострокові кредити банків;
- після цього буде здійснено розрахунки з постачальниками будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та інших матеріально-виробничих ресурсів;
- наступними у задоволенні фінансових зобов'язань є орендодавці будівельної та іншої спеціальної техніки, що використовується при спорудженні об'єктів промислового й цивільного призначення;
- передостанню позицію займають ремонтно-сервісні підприємства, послуги яких забезпечують підтримку обладнання машин та механізмів у справному стані;
- решту коштів, що залишаються у розпорядженні будівельного підприємства після задоволення вимог всіх перерахованих категорій, слід спрямувати на розрахунки із субпідрядниками.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Запропонований нами нечіткомножинний підхід до визначення оптимального розподілу фінансових ресурсів підрядних підприємств на погашення зобов'язань перед контрагентами на основі нечіткого багатокритеріального аналізу варіантів дозволяє врахувати обмеження та цілі фінансового управління на 70%. Упорядкування категорій контрагентів за пріоритетністю здійснення розрахунків, оптимальне для будівельного підприємства, призводить до ущемлення фінансових інтересів субпідрядних підприємств. На наш погляд, уникнути погіршення фінансового стану будівельної галузі при одночасному задоволенні вимог кожної з категорій контрагентів в умовах обмежених грошових ресурсів можливо шляхом часткового задоволення зобов'язань. Однак при цьому у кожному розрахунковому періоді – місяці, а краще тижні, обов'язково слід забезпечити проведення оплат послуг кожної з 5 розглянутих категорій контрагентів. Перспектива подальших досліджень даного напрямку – удосконалення програмного забезпечення фінансового та управлінського обліку підприємств будівельної галузі, яке б дозволяло в автоматичному режимі виконувати наведені в статті розрахунки з урахуванням особливостей руху грошових коштів кожного конкретного господарюючого суб'єкту.

1. Блажевич О.Г. Напрями підвищення фінансової безпеки будівельних підприємств // *Культура народів Причорномор'я*. – 2011. – №215. – С. 18–22.

2. Бондар О.П. Фінансовий стан та фінансова безпека будівельних підприємств України // *Фінанси, банки, інвестиції*. – 2011. – №4. – С. 10–12.

3. Воробйов Ю.М. Фінансове забезпечення діяльності будівельних підприємств // *Фінанси, банки, інвестиції*. – 2011. – №1. – С. 6–9.

4. Гойко А.Ф., Скакун В.А. Стратегічне управління логістичними бізнес-процесами будівельних підприємств: пріоритетні задачі та шляхи їх вирішення // *Коммунальное хозяйство городов*. – 2009. – №87. – С. 172–178.

5. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. – 208 с.

6. Рижак Д.А. Оптимізація використання ресурсів будівельної організації // *Коммунальное хозяйство городов*. – 2009. – №87. – С. 189–196.

7. Саати Т.Л. Взаимодействие в иерархических системах // *Техническая кибернетика*. – 1979. – №1. – С. 68–84.

8. *Сорокіна Л.В.* Моделі і технології управління ринковою вартістю будівельних підприємств. – К.: Лазурит-поліграф, 2011. – 541 с.
9. *Штовба С.Д.* Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.
10. *Яворський К.А., Левицький О.В., Полозова Т.Є., Котін А.І.* Організаційне і фінансове забезпечення будівництва ПС 750 кВ «Київська» // Енергетика та Електрифікація.– 2009. – №6–7. Спецвип. – С. 73–74.

Стаття надійшла до редакції 4.07.2013.