



УДК 368:914

Модель адаптивного матричного предиктора фінансової безпеки недержавного пенсійного фонду

Наталія Анатоліївна Цікановська,
доцент кафедри фінансів і кредиту
Черкаського інституту банківської справи
Університету банківської справи Національного банку України (м. Київ),
кандидат економічних наук

Анотація. Удосконалено науково-методичний підхід до прогнозування фінансової безпеки НПФ, який відрізняється від наявних використанням моделі адаптивного матричного предиктора, що дозволяє враховувати структурні взаємозв'язки між приростами значень індикаторів фінансової безпеки, впливи чинників внутрішнього і зовнішнього середовищ та за рахунок цього підвищити точність прогнозних розрахунків.

Ключові слова: недержавний пенсійний фонд, фінансова безпека, діагностика, адаптивний матричний предиктор.

Постановка проблеми. При діагностуванні фінансової безпеки недержавного пенсійного фонду (далі – НПФ) важливо своєчасно виявити ознаки погіршення захищеності фінансових інтересів його учасників та вжити запобіжних заходів щодо недопущення подальшого розвитку виявлених негативних змін, що стає можливим завдяки прогностичному оцінюванню індикаторів фінансової безпеки. Прогнозні розрахунки індикаторів фінансової безпеки можуть виконуватися на основі застосування різних економіко-математичних моделей: статистичних (кореляційно-регресійного аналізу, екстраполяції), імітаційного моделювання, матричних та інших, кожна з яких має як переваги, так і недоліки. Викладене свідчить про актуальність проблеми вибору адекватної моделі прогнозування фінансової безпеки НПФ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематику прогнозування фінансової безпеки різних суб'єктів господарювання досліджували у своїх працях різні вітчизняні і закордонні вчені, серед яких слід відзначити таких, як Е. Железнякова [1], Є. Картузов [2], Н. Наконечна [3], Л. Петренко [4], О. Пономаренко [5] та ін. Однак науково-методичні підходи, що пропонуються в економічній літературі, зорієнтовані більшою мірою на вузьке коло фахівців, оскільки їх застосування передбачає наявність спеціальних знань і багаторічної інформаційної бази для обчислень.

Мета статті – удосконалення науково-методичного підходу до прогнозування фінансової безпеки НПФ на основі застосування моделі адаптивного матричного предиктора.

Виклад основного матеріалу. *Предиктор* (з англійської *predictor* – «провісник») означає прогностичний параметр, засіб прогнозування. Перевагами моделі адаптивного матричного предиктора, порівняно з іншими прогнозними моделями, є:

- урахування структурних взаємозв'язків між приростами значень індикаторів фінансової безпеки за допомогою застосування опосередкованих темпів приростів, які обчислюються як відношення приросту кожного окремого індикатора, що прогнозується, до приростів інших

індикаторів. Існування такого взаємозв'язку пояснюється впливом на динаміку індикаторів фінансової безпеки спільних внутрішніх і зовнішніх чинників;

- припущення про існування чинників, які спричиняють помітний вплив на динаміку окремих індикаторів, для яких будується матричний предиктор. Вплив таких чинників у моделі враховується за допомогою спеціального параметра, значення якого налаштовується за результатами постпрогнозного оцінювання;
- наявність у моделі мультиплікатора, за допомогою якого модель адаптується до нелінійних змін у значеннях індикаторів таким чином, щоб мінімізувати сукупну помилку прогнозних розрахунків, обчислену для кожного індикатора в постпрогнозному періоді;
- можливість застосування моделі у випадках, коли вихідні дані для прогнозування представлені для обмеженої кількості часових періодів (не менше ніж три).

Основний недолік моделі адаптивного матричного предиктора полягає в тому, що вона може бути застосована лише для короткострокового прогнозування фінансової безпеки НПФ, коли спрощення структурних взаємозв'язків між індикаторами не призведе до значного зростання похибки їхніх прогнозних значень.

Формальний опис моделі адаптивного матричного предиктора представлено в роботі [6].

Введемо позначення: x_{it} – величина i -го індикатора в момент часу t ; x_{t-1i} – величина i -го індикатора в момент часу $t - 1$; Δx_{it} – величина зміни (приросту) i -го індикатора.

Опосередкований темп приросту індикатора, що характеризує ступінь впливу j -го індикатора на зміни, які відбуваються в i -му, визначаємо за формулою [6]:

$$v_{ij} = \frac{\Delta x_{it}}{x_{ij}}. \quad (1)$$

Приріст кожного індикатора поділяється на дві частини, одна з яких ураховує структурні взаємозв'язки між приростами індикаторів, включених до моделі, а



друга – вплив чинників на значення конкретного індикатора. Відповідно до такого поділу приріст індикаторів представимо як суму двох доданків [6]:

$$\Delta x_{ii} = \Delta' x_{ii} + \Delta'' x_{ii}, \quad (2)$$

де $\Delta' x_{ii}$ – та частина приросту, яка формується під впливом чинників на значення конкретного індикатора; $\Delta'' x_{ii}$ – та частина приросту, яка формується пропорційно до структурних змін інших індикаторів, включених у модель.

При цьому важливо встановити співвідношення двох складових приросту – параметр m . Введення такого параметра дозволить кожному із складових приросту будь-якого i -го індикатора представити так [7]:

$$\Delta' x_{ii} = \mu \Delta x_{ii}, \quad \Delta'' x_{ii} = (1 - \mu) \Delta x_{ii}, \quad \text{де } 0 \leq \mu \leq 1.$$

Введемо матрицю M , яка визначає співвідношення прямих та опосередкованих темпів приростів

$$M = \begin{bmatrix} \mu & (1-\mu) & \dots & (1-\mu) \\ (1-\mu) & \mu & \dots & (1-\mu) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ (1-\mu) & (1-\mu) & \dots & \mu \end{bmatrix}, \quad (3)$$

і матрицю вагових коефіцієнтів взаємного впливу індикаторів:

$$W = \begin{bmatrix} 1 & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & 1 & \dots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Оскільки відповідно до припущення, приріст будь-якого з індикаторів формується під рівномірним впливом усіх інших, елементи матриці W дорівнюватимуть:

$$W_{ij} = \frac{1}{n-1}, \quad i \neq j, \quad (5)$$

де n – кількість показників, значення яких прогнозуємо.

Коефіцієнти прямих та опосередкованих темпів приросту значень індикаторів обчислимо за формулами [7]:

$$v'_{ij} = \frac{\Delta' x_{ij}}{x_{ij}}. \quad (6)$$

$$v''_{ij} = \frac{\Delta'' x_{ij}}{x_{ij}}. \quad (7)$$

Результатом додавання діагональної матриці прямих темпів приросту

$$V' = \begin{bmatrix} v'_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & v'_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & v'_{nn} \end{bmatrix}, \quad (8)$$

елементи якої обчислюємо за формулою (6), і матриці опосередкованих темпів приросту з елементами (7):

$$V'' = \begin{bmatrix} 0 & v''_{12} & \dots & v''_{1n} \\ v''_{21} & 0 & \dots & v''_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ v''_{n1} & v''_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}, \quad (9)$$

є матриця темпів приросту V :

$$V = V' + V''. \quad (10)$$

На основі застосування операцій блочного множення та обернення матриць отримаємо матричний предиктор [7]:

$$A(\mu) = (I - M \cdot W \cdot V)^{-1}, \quad (11)$$

де I – одинична матриця.

За допомогою матричного предиктора обчислимо прогнозні оцінки:

$$\hat{x}_{t+1} = A(\mu) x_t \quad (12)$$

і постпрогнозні похибки [7]:

$$\delta_{t+1} = |x_{t+1} - \hat{x}_{t+1}|. \quad (13)$$

Зауважимо, що в тих випадках, коли прогнозні значення індикаторів суттєво відрізняються за масштабами вимірювання, постпрогнозу похибку доцільніше вимірювати за формулою:

$$\delta_{t+1} = \frac{|x_{t+1} - \hat{x}_{t+1}|}{x_{t+1}}. \quad (14)$$

Налаштування параметра m здійснюється таким чином, щоб мінімізувати похибку індикатора, яка є максимальною:

$$Z(\mu) = \max_i |\delta_{t+1}| \rightarrow \min, \quad (15)$$

при цьому вибір оптимального значення параметра не повинен призвести до значного зростання похибок інших індикаторів.

У разі, якщо результати прогнозних розрахунків дають значну похибку внаслідок відсутності стаціонарності часових рядів, можна виконати згладжування вихідних даних, наприклад, методом середньої плинної.

Далі сформуємо матрицю відхилень:

$$\hat{V}_{t+1} = \left\| \hat{v}_{ij}^{t+1} \right\|, \quad (16)$$

елементи якої розраховуємо за формулою:

$$\hat{v}_{ij}^{t+1} = x_{t+1} - \hat{x}_{t+1}, \quad i, j = \overline{1, n}. \quad (17)$$

Визначимо коригувальний мультиплікатор [6]:

$$\hat{A}_{t+1} = (I - M^* \cdot W \cdot \hat{V}_{t+1})^{-1}, \quad (18)$$



де M^* – матриця співвідношення прямих та опосередкованих темпів приростів із налаштованим параметром μ^* .

Обчислимо адаптивний матричний предиктор [7]:

$$A_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha) \hat{A}_{t+1} A_t, \quad (19)$$

де α – параметр, значення якого налаштовується.

Визначимо прогнозні значення індикаторів на наступний період часу $(t + 1)$:

$$\hat{x}_{t+1} = A_t x_t \quad (20)$$

та постпрогнознi похибки за формулою (14).

Налаштування параметра α виконаємо за критерієм мінімізації постпрогнознi похибки.

Прогнознi значення індикаторів на наступний період часу $(t + 2)$ обчислимо за формулою [6]:

$$\hat{x}_{t+2} = A_{t+1} (\mu^*, \alpha^*) x_{t+1}. \quad (21)$$

Для наступних часових періодів матричний предиктор необхідно повторно скоригувати за формулами (15) – (18). Адаптування матричного предиктора продовжується доти, доки прогностична точність моделі поліпшується.

Прогнозування фінансової безпеки НПФ на основі застосування моделі адаптивного матричного предиктора пропонуємо здійснювати за такою авторською методикою.

1. Обчислити індикатори фінансової безпеки НПФ за даними не менше ніж три часові періоди.
2. За значної варіабельності значень індикаторів фінансової безпеки виконати їх згладжування, наприклад, методом середньої плинної.
3. Установити початкове значення параметра $\mu = 0,1$. Сформувати матрицю співвідношення прямих та опосередкованих темпів приростів індикатори фінансової безпеки M за формулою (3) і матрицю вагових коефіцієнтів W за формулою (4).
4. Обчислити елементи матриці темпів приросту індикаторів фінансової безпеки V за період t та $t - 1$ за формулами (6)–(10).
5. Розрахувати матричний предиктор фінансової безпеки $A(m)$ за формулою (11).
6. Визначити прогнозні оцінки індикаторів фінансової безпеки для періоду часу $t + 1$ за формулою (12).
7. Зіставивши прогнозні оцінки індикаторів фінансової безпеки з фактичними значеннями індикаторів, обчислити постпрогнознi похибки за формулою (13) або (14).
8. Налаштувати значення параметра μ (із кроком 0,05) таким чином, щоб максимальна за модулем похибка досягла своєї найменшої величини [формула (15)].
9. Сформувати матрицю відхилень прогнозних значень індикаторів фінансової безпеки від фактичних за формулами (16)–(17).

10. Визначити коригувальний мультиплікатор індикаторів фінансової безпеки за формулою (18).

11. Установити початкове значення параметра $\alpha = 0,1$. Обчислити адаптивний матричний предиктор фінансової безпеки за формулою (19).

12. Розрахувати прогнозне значення індикаторів фінансової безпеки на наступний період часу $(t + 1)$ за формулою (20).

13. Визначити постпрогнознi похибки індикаторів фінансової безпеки за формулою (13) або (14).

14. Налаштувати значення параметра α (із кроком 0,05) за критерієм мінімізації постпрогнознi похибки.

15. Спрогнозувати значення індикаторів фінансової безпеки на наступний період часу $(t + 2)$ за формулою (21).

Структурно-логічну схему прогнозування фінансової безпеки НПФ на основі моделі адаптивного матричного предиктора представлено на рис.

НПФ «А» протягом 2014 року отримав номінальний прибуток лише в I кварталі (12,62% річних), однак його рівень не компенсував у повному обсязі знецінення пенсійних накопичень унаслідок інфляції, тож реального прибутку отримано не було.

Дохід від інвестування пенсійних активів покрити витрати фонду тільки в I та IV кварталах.

Від'ємне значення коефіцієнта Шарпа у II–IV кварталах свідчить про те, що прибутковість інвестування пенсійних активів була нижча за безризикову ставку, отже, інвестиційна діяльність фонду протягом того періоду – малоєфективна.

Підвищені значення коефіцієнта варіації прибутку у II і IV кварталах показують значну мінливість прибутковості, а отже, підвищений рівень ринкового ризику.

Водночас, позитивно характеризують діяльність фонду значення коефіцієнтів миттєвої платоспроможності, швидкої та поточної (загальної) ліквідності, які засвідчують, що НПФ здатний виконати свої поточні зобов'язання.

Високе співвідношення пенсійних внесків і пенсійних виплат говорить про те, що фонд перебуває на етапі розвитку, однак відсутність зростання коефіцієнта екстенсивного росту сигналізує про уповільнення розвитку через зменшення надходжень пенсійних внесків від вкладників.

За результатами прогнозних розрахунків, позитивною зміною у стані фінансової безпеки НПФ «А» у I кварталі 2015 року може стати зростання номінального прибутку інвестиційного портфеля фонду, однак його рівень може виявитися недостатнім для того, щоб компенсувати знецінення пенсійних активів унаслідок інфляції та забезпечити прибутковість вищу, ніж безризикова ставка. Можливе також збереження підвищеного рівня коефіцієнта варіації прибутку. Стабільне, за прогнозом, значення коефіцієнта екстенсивного росту може свідчити про те, що розвиток фонду залишиться уповільненим.

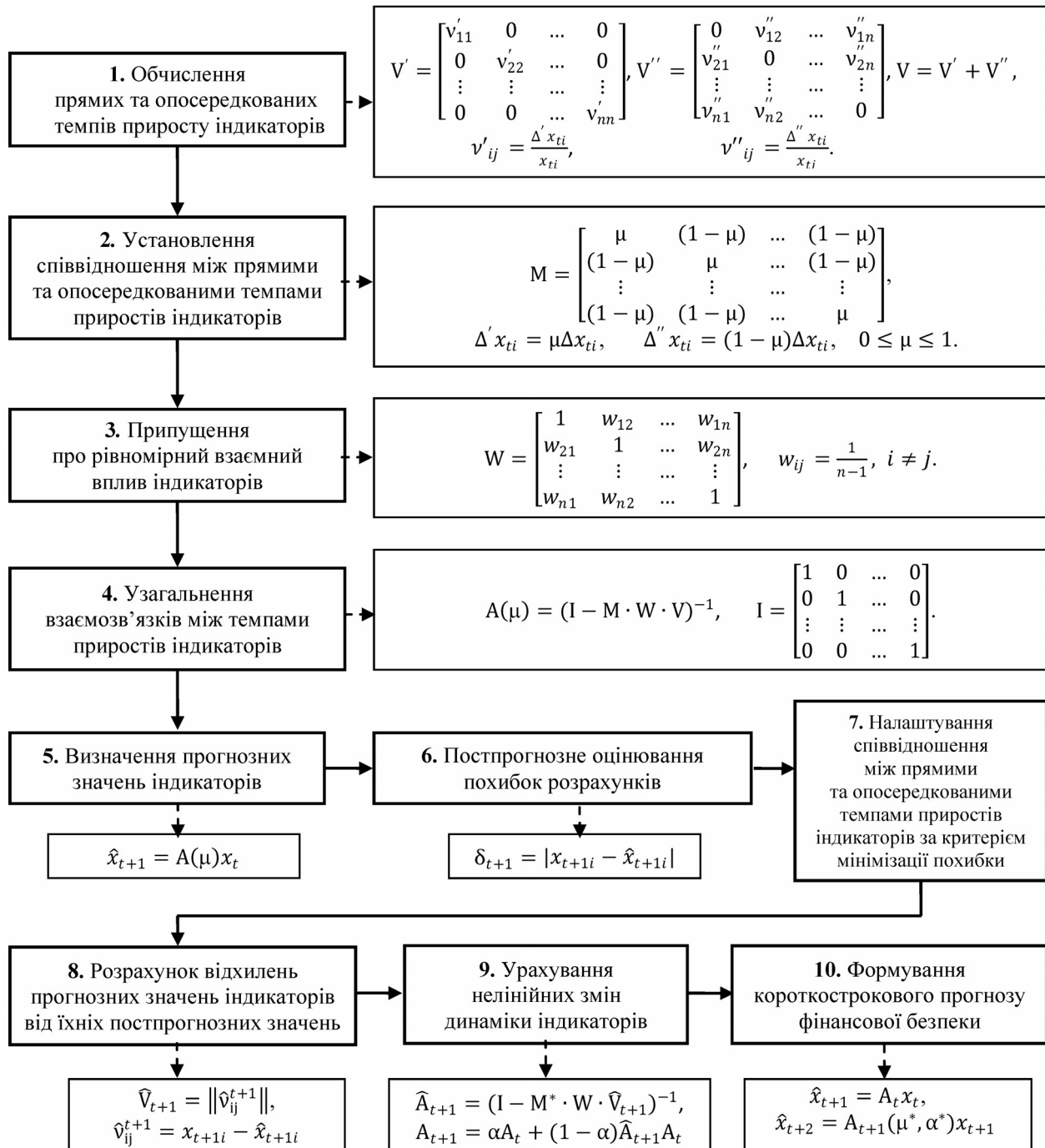


Рис. Структурно-логічна схема прогнозування фінансової безпеки НПФ

Примітки:

1. На рисунку використано такі умовні позначення: V – матриця темпів приросту; x_{ti} – величина i -го індикатора в момент часу t ; Δx_{ti} – приріст i -го індикатора; $\Delta' x_{ti}$ – частина приросту, яка формується внутрішніми і зовнішніми чинниками; $\Delta'' x_{ti}$ – частина приросту, пропорційна структурним змінам інших індикаторів; M – матриця співвідношення прямих та опосередкованих темпів приростів; W – матриця вагових коефіцієнтів взаємного впливу індикаторів; $A(\mu)$ – матричний предиктор; δ_{t+1} – постпрогнозна похибка; \hat{V}_{t+1} – матриця відхилень прогнозних значень індикаторів від їхніх постпрогнозних значень; \hat{A}_{t+1} – коригувальний мультиплікатор; A_{t+1} – адаптивний матричний предиктор; μ – параметр, за допомогою якого визначається співвідношення прямих та опосередкованих темпів приросту індикаторів фінансової безпеки; α – параметр, за допомогою якого враховуються нелінійні зміни в динаміці індикаторів фінансової безпеки НПФ.

2. Розробка автора.

Результати обчислень індикаторів фінансової безпеки та їхніх прогнозних оцінок, за даними звітності трьох НПФ, узагальнено в *табл. 1–3*.



Таблиця 1

Індикатори фінансової безпеки відкритого НПФ «А» за 2014 рік (станом на кінець кварталу)*

Індикатори	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	Прогноз на I кв. 2015 р.	Критеріальне значення	Стан фінансової безпеки				
							I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	прогноз
1. Рівень номінального прибутку, %	12,62	-19,02	-53,86	0,00	1,45	≥ 0	+	-	-	+	+
2. Рівень реального прибутку, %	-0,90	-28,41	-48,28	-1,19	-4,76	≥ 0	-	-	-	-	-
3. Співвідношення доходу і витрат	0,20	-0,19	-0,05	0,86	0,31	[0; 1]	+	-	-	+	+
4. Коефіцієнт Шарпа	0,10	-0,10	-0,29	-0,23	-0,3	> 0	+	-	-	-	-
5. Коефіцієнт варіації прибутку	0,15	0,21	0,16	0,19	0,22	$< 0,17$	+	-	+	-	-
6. Коефіцієнт миттєвої платоспроможності	63,43	58,37	63,66	56,99	61,30	$\geq 0,8$	+	+	+	+	+
7. Коефіцієнт швидкої ліквідності	184,02	167,79	181,16	211,13	230,52	≥ 1	+	+	+	+	+
8. Коефіцієнт загальної ліквідності	184,02	167,79	181,16	211,13	230,52	≥ 2	+	+	+	+	+
9. Коефіцієнт співвідношення пенсійних внесків і пенсійних виплат	4,45	2,55	3,61	3,51	3,17	> 1	+	+	+	+	+
10. Коефіцієнт екстенсивного росту	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	зростання	x	-	-	-	-

Примітки: позначка «+» означає, що значення індикатора відповідає критерію фінансової безпеки; «-» – значення індикатора не відповідає критерію фінансової безпеки.

Таблиця 2

Індикатори фінансової безпеки корпоративного НПФ «Б» за 2014 рік (станом на кінець кварталу)*

Індикатори	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	Прогноз на I кв. 2015 р.	Критеріальне значення	Стан фінансової безпеки				
							I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	прогноз
1. Рівень номінального прибутку, %	5,41	-2,64	-10,51	8,10	5,98	≥ 0	+	-	-	+	+
2. Рівень реального прибутку, %	-7,88	-12,43	-4,23	6,89	0,68	≥ 0	-	-	-	+	+
3. Співвідношення доходу і витрат	0,51	1,78	-0,76	0,35	0,48	[0; 1]	+	-	-	+	+
4. Коефіцієнт миттєвої платоспроможності	23,41	46,13	30,90	34,42	49,53	$\geq 0,8$	+	+	+	+	+
5. Коефіцієнт швидкої ліквідності	24,14	46,72	31,41	34,93	49,74	≥ 1	+	+	+	+	+
6. Коефіцієнт загальної ліквідності	24,14	46,72	31,41	34,93	49,74	≥ 2	+	+	+	+	+
7. Коефіцієнт співвідношення пенсійних внесків і пенсійних виплат	13,85	1,93	0,48	0,79	0,16	> 1	+	+	-	-	-
8. Коефіцієнт екстенсивного росту	0,10	0,09	0,01	0,01	0,01	зростання	x	-	-	-	-

Примітки: позначка «+» означає, що значення індикатора відповідає критерію фінансової безпеки; «-» – значення індикатора не відповідає критерію фінансової безпеки.

Таблиця 3

Індикатори фінансової безпеки відкритого НПФ «АРТА» за 2014 рік (станом на кінець кварталу)*

Індикатори	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	Прогноз на I кв. 2015 р.	Критеріальне значення	Стан фінансової безпеки				
							I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	прогноз
1. Рівень номінального прибутку, %	11,16	0	-10,63	3,64	4,06	≥ 0	+	+	-	+	+
2. Рівень реального прибутку, %	-2,31	-9,86	-4,36	2,44	-1,11	≥ 0	-	-	-	+	-
3. Співвідношення доходу і витрат	0,25	0,81	-0,68	0,48	0,15	[0; 1]	+	+	-	+	+



Закінчення табл. 3

Індикатори	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	Прогноз на I кв. 2015 р.	Критеріальне значення	Стан фінансової безпеки				
							I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	прогноз
4. Коефіцієнт миттєвої платоспроможності	15,84	12,50	18,88	17,04	22,84	≥ 0,8	+	+	+	+	+
5. Коефіцієнт швидкої ліквідності	17,00	13,25	20,08	18,15	19,78	≥ 1	+	+	+	+	+
6. Коефіцієнт загальної ліквідності	17,00	13,25	20,08	18,15	19,78	≥ 2	+	+	+	+	+
7. Коефіцієнт співвідношення пенсійних внесків і пенсійних виплат	8,61	2,96	0,62	8,00	2,79	> 1	+	+	-	+	+
8. Коефіцієнт екстенсивного росту	0,02	0,23	0,00	0,01	0,04	зростання	x	+	-	+	+

Примітки: позначка «+» означає, що значення індикатора відповідає критерію фінансової безпеки; «-» – значення індикатора не відповідає критерію фінансової безпеки.

Інвестиційна діяльність НПФ «Б» забезпечила отримання номінального прибутку лише в I та IV кварталах 2014 року (5,41 і 8,10% річних, відповідно). При цьому одержаний рівень інвестиційного прибутку перевищив рівень інфляції тільки в IV кварталі: реальна прибутковість пенсійних активів становила 6,89%. Витрати, що відшкодовуються за рахунок пенсійних активів, були покриті в повному обсязі за рахунок інвестиційного доходу, отриманого на пенсійні активи, також лише в I та IV кварталах. Привертає увагу зменшення коефіцієнта співвідношення пенсійних внесків і пенсійних виплат НПФ з 13,85 у I кварталі до 0,79 – у IV кварталі, що пояснюється суттєвим скороченням надходжень пенсійних внесків до фонду, особливо у другому півріччі 2014-го. Якщо ситуація зі сплатою пенсійних внесків надалі не поліпшиться, то фонд може перейти до нового етапу свого життєвого циклу – етапу зрілості. Водночас, стабільно позитивними залишаються характеристики миттєвої платоспроможності, швидкої та загальної ліквідності НПФ, тож структура пенсійних активів фонду відповідає потребам фінансування його поточних витрат.

За підсумками прогнозних розрахунків, інвестиційна дохідність пенсійних активів НПФ «Б» у I кварталі 2015 року може зменшитись, у результаті чого зросте співвідношення доходу і витрат. Однак рівень номінального прибутку фонду перевищить рівень інфляції, що дозволить зберегти реальну вартість пенсійних накопичень. Прогнозні значення коефіцієнта співвідношення пенсійних внесків і пенсійних виплат, а також коефіцієнта екстенсивного росту засвідчують, що уповільнення розвитку фонду внаслідок зменшення обсягів надходжень пенсійних внесків триватиме.

Результат інвестиційної діяльності відкритого НПФ «В» був позитивним у I та IV кварталах 2014 року: рі-

вень номінального прибутку становив, відповідно, 11,16 і 3,64% річних. Тим не менш, реальний прибуток був отриманий фондом лише в IV кварталі на рівні 2,44%. Витрати на оплату послуг, що відшкодовуються за рахунок пенсійних активів, були покриті інвестиційним доходом у всіх кварталах, крім третього. Разом із тим виконання поточних зобов'язань НПФ забезпечене поточними активами в більш ніж достатніх обсягах, про що свідчать високі значення коефіцієнтів миттєвої платоспроможності, швидкої та загальної ліквідності. Значна волатильність співвідношення пенсійних внесків і пенсійних виплат (0,62 у III кварталі проти 8,00 – у IV кварталі) пояснюється нестабільністю надходжень пенсійних внесків. Низькі значення коефіцієнта екстенсивного росту інформують про труднощі фонду стосовно залучення нових вкладників.

За даними перспективної оцінки показників фінансової безпеки, НПФ «В» на I квартал 2015 року, незважаючи на невелике зростання номінального прибутку фонду, його рівня, може виявитися недостатньо для забезпечення реальної прибутковості інвестиційного портфеля НПФ. Значення інших показників діяльності фонду відповідатимуть позитивним характеристикам стану фінансової безпеки.

Висновки. Завдяки прогностичному оцінюванню індикаторів фінансової безпеки НПФ на основі застосування моделі адаптивного матричного предиктора стає можливим не лише оцінювання результатів діяльності фонду щодо захищеності фінансових інтересів його учасників, а й виявлення негативних змін у значеннях індикаторів фінансової безпеки, установлення причини виявлених відхилень, що дає змогу вчасно розробити заходи, спрямовані на захист фінансових інтересів учасників фонд і вдосконалення механізму забезпечення фінансової безпеки.

Список використаних джерел

1. Железнякова Э. Ю. Использование экономико-математических методов в прогнозировании уровня финансовой безопасности предприятия / Э. Ю. Железнякова, С. В. Вейцев // Бизнесинформ. – 2011. – № 8. – С. 113–116.
2. Каргузов Е. П. Методи оцінювання рівня фінансової безпеки підприємства / Е. П. Каргузов // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 10 (136). – С. 115–123.



3. Наконечна Н. В. Методологічні підходи щодо оцінювання рівня фінансової безпеки України / Н. В. Наконечна // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.14. – С. 281–287.
4. Петренко Л. М. Ігрова модель формування фінансової безпеки підприємства / Л. М. Петренко, А. В. Бегун, П. О. Грюков // Моделювання та інформаційні системи в економіці. – 2012. – Вип. 86 (8). – С. 68–80.
5. Пономаренко О. Е. Використання нечітких множин при оцінці рівня фінансової безпеки суб'єктів господарювання промисловості / О. Е. Пономаренко // Бізнесінформ. – 2012. – № 9. – С. 109–113.
6. Давнис В. В. Прогнозные модели экспертных предпочтений : монография / В. В. Давнис, В. И. Тинякова ; Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2005. – 248 с.
7. Лисьев В. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. П. Лисьев. – М. : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. – 199 с.

Summary. The scientific and methodical approach to forecasting the financial security of private pension funds is improved. This approach uses the adaptive matrix predictor that takes into account the structural relationship between the levels of indicators of financial security, the impact of factors internal and external environment and, thereby, improves the accuracy of forecast calculations.

Keywords: pension fund, financial security, diagnostics, adaptive matrix predictor.