

УДК 368.91

Жумік Оксана Василівна

кандидат фізико-математичних наук

Львівський національний університет імені Івана Франка

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ НЕДЕРЖАВНИХ ПЕНСІЙНИХ ФОНДІВ В УКРАЇНІ

***Анотація.** Актуальність розвитку недержавного пенсійного забезпечення зумовлена зростанням кількості пенсіонерів і зменшенням кількості платників податків в останні роки. У статті розглянуті моделі обчислення розмірів пенсійних внесків та виплат на основі принципу еквівалентності зобов'язань сторін при укладенні договорів пенсійного забезпечення, здійснена оцінка адекватності введених моделей і апробація запропонованого підходу до прогнозування показників діяльності недержавних пенсійних фондів.*

***Ключові слова:** недержавний пенсійний фонд, пенсійні внески, пенсійні виплати, принцип еквівалентності зобов'язань сторін.*

Проблема пенсійного забезпечення є актуальною для всіх розвинених країн. Станом на 1 січня 2022 року в Україні кількість пенсіонерів становила 10841117 осіб. Середній розмір пенсії в Україні становить 4370,45 грн. Зменшення кількості платників податків у порівнянні з кількістю громадян пенсійного віку приводить до необхідності знаходити альтернативні до державного шляхи пенсійного забезпечення.

В Україні з 2004 р., після прийняттям Закону України «Про недержавне пенсійне забезпечення», почала формуватися нова пенсійна система, ціллю якої є гарантування достатнього соціального рівня забезпечення громадянам після закінчення трудової діяльності. На початку

2022 року налічувалося 55 недержавних пенсійних фондів загальна вартість активів яких становила 2172,74 млн.грн.

Як і при будь-якому страхуванні постає питання про розмір внесків, який би з великою ймовірністю гарантував спроможність недержавного пенсійного фонду забезпечити виконання своїх зобов'язань по укладених договорах пенсійного страхування.

Головним принципом при обчисленні розмірів внесків (нетто-ставки) та розмірів виплат є принцип еквівалентності зобов'язань страховика і страхувальника, який полягає у тому, що нетто-ставка обчислюється шляхом поділу суми всіх внесків учасників пенсійного фонду, які належать до певної, однорідної відносно ймовірності дожиття до певного віку, групи на кількість самих учасників групи і не включає в себе видатки на ведення страхування та прибутки пенсійного фонду.

Наступні моделі дають змогу обчислити розміри пенсійних внесків та виплат:

$$\rho \cdot \left(z_1 + \sum_{j=2}^n \frac{z_j}{\prod_{p=1}^{j-1} (1+r_p)} \right) = R \cdot \sum_{j=1}^m \frac{i_j}{\prod_{q=1}^{n+j-1} (1+r_q)} \quad (1)$$

$$\rho \cdot \sum_{j=1}^n z_j \cdot \prod_{p=1}^j (1+r_p) = R \cdot \left(i_1 + \sum_{j=2}^m \frac{i_j}{\prod_{q=1}^{j-1} (1+r_{n+q})} \right), \quad (2)$$

де ρ – страхова нетто-ставка при пенсійному страхуванні, z_j – розмір заробітної плати в період $j-1$; r_p (r_q) – інвестиційний дохід за p -й рік накопичувального періоду (q -й рік періоду пенсійних виплат); R – розмір пенсійної виплати; i_j – норма індексації пенсійних виплат в j -й рік періоду пенсійних виплат; $n = t_1 - t_0$ – тривалість накопичувального періоду; $m = t_w - t_1$ – тривалість періоду пенсійних виплат; t_0 (t_1 , t_w) – вік учасника на момент вступу до НПФ (виходу на пенсію, закінчення виплат).

Розв'язавши рівняння (1) і (2) відносно ρ обчислимо розмір пенсійного внеску, що забезпечує фінансову еквівалентність зобов'язань сторін при наперед заданому розмірі пенсійних виплат на певний термін:

$$\rho = R \cdot \frac{\sum_{j=1}^m \frac{i_j}{\prod_{q=1}^{n+j-1} (1+r_q)}}{\left(z_1 + \sum_{j=2}^n \frac{z_j}{\prod_{p=1}^{j-1} (1+r_p)} \right)} \quad \text{або} \quad \rho = R \cdot \frac{i_1 + \sum_{j=2}^m \frac{i_j}{\prod_{q=1}^{j-1} (1+r_{n+q})}}{\sum_{j=1}^n z_j \cdot \prod_{p=1}^j (1+r_p)}. \quad (3)$$

Розв'язавши рівняння (1) і (2) щодо R , обчислимо річний розмір пенсійних виплат на певний термін при відомих пенсійних внесках:

$$R = \rho \cdot \frac{z_1 + \sum_{j=2}^n \frac{z_j}{\prod_{p=1}^{j-1} (1+r_p)}}{\sum_{j=1}^m \frac{i_j}{\prod_{q=1}^{n+j-1} (1+r_q)}} \quad \text{або} \quad R = \rho \cdot \frac{\sum_{j=1}^n z_j \cdot \prod_{p=1}^j (1+r_p)}{i_1 + \sum_{j=2}^m \frac{i_j}{\prod_{q=1}^{j-1} (1+r_{n+q})}}. \quad (4)$$

Для визначення розмірів пенсійних внесків і виплат з урахуванням заданої періодичності платежів, необхідно величини ρ і R розділити на величину m – число внутрішньорічних платежів. Такий підхід до визначення розмірів внесків і виплат при $m > 1$ допустимий тільки у тому випадку, коли інвестиційний дохід нараховується раз на рік, у іншому випадку необхідно враховувати іншу періодичність нарахування інвестиційного доходу.

Для прогнозування обсягу надходжень внесків застосовується модель множинної регресії, що відображає залежність надходжень від зміни кількості пенсійних договорів, доходів населення і ставки інвестиційної прибутковості. Це пояснюється тим, що сума надходжень залежить від кількості учасників фонду, розміру сплачуваних кожним з них пенсійних внесків і привабливості НПЗ, яка залежить від інвестиційної прибутковості операцій з пенсійними активами. Розміри внесків, у свою чергу, багато в чому визначаються рівнем заробітної платні в регіоні (галузі) або доходу на душу населення. Таким чином, модель пенсійних внесків в координатній формі може бути представлена у вигляді:

$$y_{2t} = F(y_{1t}; x_{1t}; x_{2t}; t) + u_{2t}, \quad (5)$$

де y_{t2} – загальний розмір пенсійних внесків у момент t ($t = \overline{1;n}$);

y_{t1} – кількість договорів пенсійного страхування;

x_{t1} – розмір середньої заробітної плати;

x_{t2} –прибутковість інвестиційних вкладень з пенсійними активами;

u_{t2} – похибки (оцінки помилок або збурень).

Природний процес збільшення кількості учасників недержавного пенсійного забезпечення під впливом соціально-економічних умов життя населення описується рівнянням [1]:

$$y_{t1} = \frac{L}{1+e^{a_0-a_1t}} + u_{t1}, \quad (6)$$

де y_{t1} – кількість учасників фонду у момент t ($t = \overline{1;n}$);

L – рівень насичення попиту на продукт НПЗ ($\lim_{t \rightarrow \infty} y_{t1} = L$);

a_0, a_1 – невідомі параметри моделі;

u_{t1} – залишки (оцінки помилок або збурень).

На практиці кореляційні залежності між показником пенсійних внесків і позначеними чинниками найчастіше не будуть лінійними, і будуть описуватися функціями різного виду. Але, як відомо, велику кількість класів функцій шляхом різних перетворень можна привести до лінійного вигляду відносно оцінюваних параметрів. Тому, для простоти подальшого викладу модель пенсійних внесків записується у вигляді адитивної чотирифакторної моделі :

$$y_{t2} = b_0 + b_1 f_1(y_{t1}) + b_2 f_2(x_{t1}) + b_3 f_3(x_{t2}) + b_4 f_4(t) + u_{t2}, \quad (7)$$

де $f_j(*)$ ($j = \overline{1;4}$) – функції довільного вигляду;

b_j ($j = \overline{0;4}$) – шукані параметри моделі.

Істотною рисою цієї регресії є те, що вона є лінійною відносно оцінюваних параметрів, тобто є квазілінійною. Замінами змінних

$z_j = f_j(*), j = \overline{1;4}$ модель (7) легко приводиться до лінійної моделі. Аналогічний підхід реалізується і при моделюванні пенсійних виплат.

Слід зазначити, що кількість чинників, врахованих в моделі (5) обмежується коротким історичним рядом даних українського ринку НПЗ, оскільки відповідно до вимоги прогностики $m \leq \frac{1}{3}n$, де n – кількість спостережень, m – кількість чинників (існує і жорсткіша вимога: для отримання статистично значущої моделі потрібен на один параметр моделі об'єм вибірки, рівний 5-8 спостережень). Подальший розвиток системи НПЗ в Україні дозволить будувати моделі, що враховують і інші економічні і демографічні чинники.

Обсяги пенсійних виплат на визначений термін і одноразових виплат в прогнозованому періоді можуть, у свою чергу, бути визначені по регресійній моделі, що відображає залежність виплат від надходження пенсійних платежів, кількості учасників фонду і інвестиційної прибутковості операцій з активами, природно, цей показник змінюється і в часі. Отже, адитивна модель пенсійних виплат буде записана у вигляді:

$$y_{t3} = c_0 + c_1g_1(y_{t1}) + c_2g_2(y_{t2}) + c_3g_3(x_{t2}) + c_4g_4(t) + u_{t3}, \quad (8)$$

де y_{t3} – сума пенсійних виплат у момент t ($t = \overline{1;n}$);

y_{t1} – кількість договорів пенсійного страхування;

y_{t2} – розмір страхових внесків;

x_{t2} – інвестиційна прибутковість активів пенсійного фонду;

$g_j(*)$ ($j = \overline{1;4}$) – функції довільного вигляду;

c_j ($j = \overline{0;4}$) – невідомі параметри моделі;

u_{t3} – відхилення (оцінки помилок або збурень).

Очевидно, що моделювання пенсійних внесків і виплат може здійснюватися як в цілому, так і окремо для фізичних і юридичних осіб, як того вимагає спеціальна звітність НПФ. Також коректним є і введення

гіпотези про залежність цих показників від кількості пенсійних контрактів, кількості одиниць пенсійних внесків і чистої вартості активів фонду. Ці чинники введені в моделі під узагальненим символом y_{t1}^j .

Таким чином, для прогнозування обсягів пенсійних внесків і виплат необхідно оцінити параметри системи одночасних регресійних рівнянь:

$$\begin{cases} y_{t1}^j = \frac{L}{1+e^{a_0-a_1t}} + u_{t1}; \\ y_{t2} = b_0 + b_1f_1(y_{t1}^j) + b_2f_2(x_{t1}) + b_3f_3(x_{t2}) + b_4f_4(t) + u_{t2}; \\ y_{t3} = c_0 + c_1g_1(y_{t1}^j) + c_2g_2(y_{t2}) + c_3g_3(x_{t2}) + c_4g_4(t) + u_{t3}. \end{cases} \quad (9)$$

де y_{t1}^j наступні: y_{t1}^o – загальна кількість учасників фонду в момент t ($t = \overline{1;n}$); y_{t1}^f – кількість фізичних осіб; y_{t1}^o – кількість юридичних осіб; y_{t1}^1 – кількість пенсійних договорів; y_{t1}^2 – кількість одиниць пенсійних внесків; y_{t1}^3 – чиста вартість активів пенсійного фонду; L – рівень насичення попиту на продукт НПЗ; y_{t2} – сума пенсійних внесків; y_{t3} – сума пенсійних виплат; x_{t1} – середня заробітна плата або середньодушовий дохід в регіоні (галузі); x_{t2} – інвестиційна прибутковість операцій з пенсійними активами; u_{t1} , u_{t2} , u_{t3} – відхилення (оцінки помилок або збурень); a_j ($j = \overline{0;1}$), b_j , c_j ($j = \overline{0;4}$) – невідомі параметри моделі.

Слід зазначити, що відповідно до цієї моделі змінні, y_2 , y_3 вважаються ендогенними змінними, а змінні x_1 , x_2 , t – екзогенні. Розподіл змінних на ендогенні і екзогенні визначається змістовною стороною моделі. Припускається, що в кожному рівнянні екзогенні змінні некорельовані з відхиленням у відповідності до передумов класичного регресійного аналізу. В той же час ендогенні змінні, що стоять в правих частинах мають ненульову кореляцію з відхиленням у відповідному рівнянні.

Оцінка адекватності введених моделей і апробація запропонованого підходу до прогнозування розглянутих показників проведена на основі пенсійної статистики за 7-12 років по 5-ти НПФ України:

Таблиця 1

Результати оцінки параметрів функцій

НПФ	Оцінена модель	Коефіцієнт множинної детермінації, R ²	Значення F-критерію Фішера (P = 0,95)	
			розрахункове	критичне
Професійний недержавний пенсійний фонд "Магістраль"	$\hat{y}_1^o = \frac{149234,1834}{1 + e^{5,1737-0,1743 \cdot t}}$	0,984645	544,6729	3,5546
	$\hat{y}_1^\phi = \frac{1684,2745}{1 + e^{4,5267-0,2856 \cdot t}}$	0,985745	619,3443	3,5546
	$\hat{y}_1^{10} = \frac{421,0237}{1 + e^{3,4129-0,1972 \cdot t}}$	0,9982698	5172,8171	3,5546
Відкритий недержавний пенсійний фонд «Європа»	$\hat{y}_1^2 = \frac{1873910,832}{1 + e^{3,75597-0,2366 \cdot t}}$	0,992531	1831,8071	3,4928
	$\hat{y}_1^3 = \frac{5425885,068}{1 + e^{4,4032-0,1831 \cdot t}}$	0,989794	892,3910	3,4928
Відкритий недержавний пенсійний фонд «ВСІ»	$\hat{y}_1^3 = \frac{8092,759}{1 + e^{3,11585-0,44968 \cdot t}}$	0,993266	385,9062	5,1433
Відкритий недержавний пенсійний фонд «Емерит-Україна»	$\hat{y}_1^o = \frac{4966,5789}{1 + e^{2,3880-0,7254 \cdot t}}$	0,828054	21,6996	4,4590
Відкритий недержавний пенсійний фонд «ОТП Пенсія»	$\hat{y}_1^o = \frac{235236,3201}{1 + e^{2,4034-0,5158 \cdot t}}$	0,872278	11,7669	5,7861
	$\hat{y}_1^1 = \frac{251,7169}{1 + e^{3,2646-0,5890 \cdot t}}$	0,987363	157,3785	5,7861

Одержані значення коефіцієнтів множинної детермінації і F-статистики Фішера свідчать про адекватність моделей і можливості їх використання для аналізу і прогнозування відповідних показників.

Побудова рівнянь множинних регресій пенсійних внесків і виплат проводилася на прикладі Корпоративного пенсійного фонду НБУ та Корпоративного пенсійного фонду Укресімбанку. Економетричні моделі пенсійних внесків і виплат побудовано за допомогою інструменту Регресія пакету Аналіз даних MS Excel для експоненціальної і лінійної залежностей від кількості учасників (табл. 2).

Таблиця 2

Результати економетричного моделювання пенсійних внесків і виплат

	Оцінена модель	R-квадрат	F-критерій Фішера, P = 0,95	
			Грозр.	Фкр.
Корпоративний	$\hat{y}_2 = -10474,5 + 3,870935y_1^o + 8,745677x_1 + 47,88518x_2$	0,9815	123,454	4,35

пенсійний фонд НБУ	$\hat{y}_2 = 275,3852 + 158,6161 \exp(y_1^o) + 5,8656x_1 - 15,3901x_2$	0,9932	339,923	4,35
	$\hat{y}_3 = 4740,467 - 0,06782y_1^o + 0,578199y_2 - 27,2402x_2$	0,9514	45,7019	4,35
	$\hat{y}_3 = 4515,001 - 64,4287 \exp(y_1^o) + 0,664189y_2 - 28,917x_2$	0,9572	52,2104	4,35
Корпоративний пенсійний фонд Укрексімбанку	$\hat{y}_2 = -104376 + 0,142546y_1^o + 122,9107x_1 + 1172,058x_2$	0,9570	29,695	5,41
	$\hat{y}_2 = -110325 - \exp(-227,67 + y_1^o) + 128,688x_1 + 1461,115x_2$	0,9672	49,096	5,41
	$\hat{y}_3 = -7367,22 - 0,21824y_1^o + 0,261738y_2 - 246,139x_2$	0,9484	24,524	5,41
	$\hat{y}_3 = -7264,88 + \exp(-238,83 + y_1^o) + 0,199y_2 - 411,85x_2$	0,9698	53,444	5,41

Негативні значення коефіцієнтів при параметрі прибутковості пояснюються тим, що на даному етапі розвитку ринкової економіки в Україні спостерігається тенденція наближення відсоткових ставок, доходностей фінансових інвестицій до середнього світового рівня.

Отже, у роботі розглянуто дві моделі, які дають змогу обчислити розміри пенсійних внесків та виплат, здійснена оцінка адекватності введених моделей і апробація запропонованого підходу до прогнозування розглянутих показників.

Результати моделювання (табл. 2) дозволяють зробити висновок про адекватність наведених моделей. Слід зазначити, що аналіз значущості оцінок параметрів моделі на підставі t-критерію Стюдента показав загальну закономірність: для всіх НПФ значущими в моделях внесків є чинники: кількість учасників і доходи населення, а в моделях виплат - кількість учасників і сума пенсійних внесків.

Література

1. Базилевич В.Д. Страхова справа: посібник / В.Д. Базилевич. URL: <http://books.efaculty.kiev.ua/str/1/8/1.htm>
2. Волошин В.В. Призначення і розвиток актуарних розрахунків / В.В. Волошин. URL: <http://www.vlp.com.ua./node/1912>
3. Жумік О.В. Аналіз показників недержавного пенсійного страхування в Україні // Збірник тез звітної наукової конференції ЛНУ імені Івана

Франка за 2015 рік (електронне видання) : Секція факультету управління фінансами та бізнесу, (Львів, 2-6 лютого 2016 р.). Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2016. 294 с. URL: https://financial.lnu.edu.ua/employee/sych-olha-anatolijivna/sych_22