

О. Р. Кривицька, к. е. н., доцент, доцент кафедри фінансів, обліку та аудиту,
Національний університет «Острозька академія»

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИВАБЛИВОСТІ СТРАХУВАННЯ ЖИТТЯ

У статті відзначено, що послуга страхування життя є одним із факторів, що сприятиме зняттю соціально-економічного напруження в суспільстві та виступає інструментом фінансового захисту. Побудовано імітаційну модель страхування життя із урахуванням різних факторів: зміни ставки доходності; рівня доходів населення; тривалості договору страхування життя; періодичності платежів та виплат; демографічних характеристик суспільства. Побудова імітаційної моделі здійснювалась на підставі актуарних розрахунків, які базуються на фінансових можливостях населення. Проведено середньострокове прогнозування рівня мінімальної заробітної плати, середньомісячної заробітної плати одного штатного працівника, мінімального розміру існуючих пенсій методами простого та зваженого ковзного середнього, експоненціального та лінійного згладжування. Зазначено нерозуміння більшості громадян того факту, що вартість коштів неперервно змінюється в часі. На основі проведених розрахунків доведено, що чим раніше страхувальник укладе договір, тим менше фінансове навантаження він отримає в теперішньому часі.

Ключові слова: імітаційна модель, інвестиції, страхування життя, дохід населення.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Досліджуючи сучасні підходи, що характеризують роль та значення страхування життя не лише як виду страхових послуг, а й його суспільне та економічне значення, слід відзначити, що воно є інструментом фінансового захисту, що гарантує довгострокову матеріальну підтримку, забезпечить достатній рівень життя особи, створить певний фінансовий резерв для виходу на пенсію, сприяє накопиченню капіталу для досягнення цілей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Проблематику сутності страхування життя, його призначення, становлення та розвитку, особливостей здійснення свого часу досить ґрунтовно розкривалися в працях провідних вітчизняних та зарубіжних вчених: Артюх Т. М., Бойко Л. О., Василенко А. А., Власенко К. В., Волкова В. В., Вольська Н. Р., Дерев'яноко Н., Залетов О. М., Кудря М. Г., Кулина Г. М., Лимар О. Ф., Лобова О. М., Орлова О. В.,

Рудь І. Ю., Сич О. А., Стецюк Т. І., Ткаченко Н. В., Фарат О. І та ін.

Проте доцільно зауважити, що, незважаючи на всебічні характеристики привабливості та необхідності системи страхування життя, висловлене вченими та практиками, останнє слово завжди залишається за особою, за її розумінням доцільності та необхідності застосування такого виду послуги в своєму житті та своїй діяльності. Це актуалізує проблематику підпору інструментів, які сприятимуть підвищенню рівня розуміння населенням вигідності та необхідності страхування життя.

Постановка завдання із обґрунтуванням одержаних наукових результатів. Мета дослідження полягає в розробці інструментарію, який сприятиме розумінню ефективності системи страхування життя як інвестиційної можливості для особи, застосовуючи механізми економіко-математичного моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження із обґрунтуванням одержаних наукових результатів. Життя особи кожного дня супроводжується як можливістю отримання певних доходів, так і необхідністю здійснення витрат. Як доходи так і витрати є різноплановими і залежать від багатьох чинників: соціального статусу; рівня доходів, способу життя; кількості членів родини і

т.д. Проте незначне коло населення замислювалося над можливістю планування та прогнозування своїх доходів в коротко- та довгостроковій перспективі. З цієї точки зору можна відзначити, що страхування життя – ефективний та найменш ризикований спосіб інвестицій. Невеличкі суми сьгоднішніх доходів, які інвестовані на перспективу, можуть забезпечити дієвий страховий захист та сформувати бажаний капітал в майбутньому.

Для обґрунтування привабливості послуги страхування життя населенню та можливостей його застосування, що, безумовно, стане одним з факторів, який сприятиме зняттю соціально-економічного напруження в суспільстві, побудовано імітаційну модель страхування життя із урахуванням різних факторів: зміни ставки доходності; рівня доходів населення; тривалості договору страхування життя; періодичності платежів та виплат; демографічних характеристик суспільства.

Імітаційну модель побудовано на підставі актуарних розрахунків – сукупності математичних та статистичних методів, що базуються на фінансовій математиці, математичній статистиці та використовуються для фінансових зобов'язань між сторонами договору страхування.

Очевидно, що актуарні розрахунки для страхування життя на тривалий період повинні базуватися на фінансових можливостях населення. З цією метою було проведено середньострокове прогнозування рівня мінімальної заробітної плати, середньомісячної заробітної плати одного штатного працівника, мінімального розміру існуючих пенсій (для порівняння із можливими періодичними преміями за умови укладання індивідуальних договорів страхування життя) методами простого та зваженого ковзного середнього, експоненціального та лінійного згладжування.

Прогнозування обраних показників базується на екстраполяції як методі наукового прогнозування [1; 2]. В рамках сформульованої проблеми під екстраполяцією розуміємо поширення закономірностей, які були встановлені протягом досліджуваного періоду (1997 – 2017 рр.), за його межі.

Метод простого ковзного середнього (simple moving average) [1; 2] полягає у тому, що величина показника на інтервальному трендовий ряд прогнозу базується на отриманні середніх значень цього показника за декілька попередніх моментів, тобто

$$f_k = \frac{\sum_{i=k-N}^{k-1} x_i}{N}, \quad (1)$$

де f_k – значення показника за прогнозом, x_i – попередні (отримані експериментально або в результаті статистичних досліджень) значення показника, N – величина інтервалу «згладжування». В проведених розрахунках приймали $N = 3$ та розширили горизонт прогнозування шляхом використання попередньо отриманих значень показників.

В методі зваженого ковзного середнього (weighted moving average) [1; 2] враховується, що вплив всіх реальних показників, що використовуються при розрахунках, не є однаковим. Ближчі за часом дані, як правило, є найвпливовішими. З цією метою вводиться поняття вагових коефіцієнтів для кожного з показників: старіші дані мають меншу вагу, новіші – більшу. Математично цей метод описується формулою:

$$f_k = \sum_{i=1}^N \omega_{k-i} \cdot x_{k-i}, \quad (2)$$

де x_{k-i} – значення попередніх показників, а ω_{k-i} – їх вага. Величина вагових коефіцієнтів ω_k завжди величина додатна й задовольняє умови: $0 \leq \omega_k \leq 1$ і $\sum_{k=1}^N \omega_k = 1$. В розрахунках було обрано $N = 3$ та $\omega_1 = 0,1$; $\omega_2 = 0,3$; $\omega_3 = 0,6$ (ці вагові коефіцієнти використовуються найчастіше).

У дослідженні застосовувалися ще два методи прогнозування – стандартні методи платформи MS Excel: оператори «ПРЕДСКАЗАНИЕ» та «РОСТ».

Оператор «ПРЕДСКАЗАНИЕ» базується на методі лінійної регресії і є одним із способів реалізації методу найменших квадратів, суть якого полягає у знаходженні параметрів моделі тренда, які б мінімізували її відхилення від точок заданого часового ряду:

$$M = \sum_{i=1}^n (f_k - x_i)^2 \rightarrow \min, \quad (3)$$

де f_k – обчислені, а x_i – задані (виміряні) значення ряду, n – число спостережень. Модель такого тренда можна представити у вигляді

$$f_k = f(x_i; a_1, a_2, \dots, a_k, t), \quad (4)$$

де a_1, a_2, \dots, a_k – параметри моделі, t – час, x_i – незалежна змінна.

Оператор «РОСТ» базується на методі експоненціального згладжування, який є поширенням методу ковзного середнього, тому дозволяє таке трактування процесу, при якому пізнішим спостереженням надаються більші переваги, причому «ваги» спостережень спадають за експонентою. Тому вираз

$$S_t^{[k]}(y) = \alpha \sum_{i=0}^n (1 - \alpha)^i S_{t-1}^{[k]}(y) \quad (5)$$

називається експоненціальною середньою k -го порядку для ряду y_t , де α – параметр згладжування. У розрахунках для визначення експоненціальної середньої застосовують рекурентне співвідношення

$$S_t^{[k]}(y) = \alpha S_t^{[k-1]}(y) + (1 - \alpha) S_{t-1}^{[k]}(y). \quad (6)$$

В таблицях 1 – 3 представлені результати прогнозування рівня мінімальної заробітної плати, середньомісячної заробітної плати одного штатного працівника, мінімального розміру існуючих пенсій.

Таблиця 1 – Прогнозування рівня мінімальної заробітної плати штатних працівників України, грн.

Рік	Статистичні дані, грн.	Просте ковзне середнє	Зважене ковзне середнє	«ПРЕДСКАЗАНИЕ»	«РОСТ»
1997	15				
1998	55				
1999	74				
2000	118	48	62,4		
2001	118	82,33333	98,5		
2002	165	103,3333	113,6		
2003	205	133,6667	146,2		
2004	237	162,6667	184,3		
2005	332	202,3333	220,2		
2006	400	258	290,8		
2007	460	323	363,3		
2008	605	397,3333	429,2		
2009	744	488,3333	541		
2010	922	603	673,9		
2011	1 004,00	757	836,9		
2012	1 134,00	890	953,4		
2013	1 218,00	1020	1073,8		
2014	1 218,00	1118,667	1171,4		
2015	1 378,00	1190	1209,6		
2016	1 600,00	1271,333	1314		
2017	3 200,00	1398,667	1495,2		
2018		2059,333	2537,8	1889,79	3782,552
2019		2286,444	2642,68	1995,78	4654,941
2020		2515,259	2666,948	2101,77	5728,534
2021		2287,012	2646,753	2207,759	7049,735
2023		2362,905	2652,404	2419,739	10676,56
2024		2388,392	2652,163	2525,728	13138,95
2025		2346,103	2651,694	2631,718	16169,26

Результати прогнозування, отримані методами простого та зваженого ковзного середнього та лінійної регресії дають стриманий прогноз на величини показників, що досліджуються. Це пояснюється тим фактом, що стрімке зростання розміру мінімальної та середньої заробітної плати та пенсії пов'язано із кризовим рівнем інфляції в економіці України і

навряд чи може бути прийнятим як нормальний фактор економічного розвитку.

А метод експоненційного згладжування дав непередбачувано великий розмір прогнозованих соціальних виплат, адже саме цей метод спирається на останні значення часового тренду.

В подальшому дослідженні доцільно посилатися на помірні прогнози, отримані першими трьома методами.

Таблиця 2 – Прогнозування рівня середньомісячної заробітної плати штатних працівників України, грн.

Рік	Статистичні дані, грн.	Просте ковзне середнє	Зважене ковзне середнє	«ПРЕДСКАЗАНИЕ»	«РОСТ»
1997	143				
1998	153				
1999	178				
2000	230	158	167		
2001	311	187	206,7		
2002	376	239,6667	273,4		
2003	462	305,6667	341,9		
2004	590	383	421,1		
2005	806	476	530,2		
2006	1 041,00	619,3333	706,8		
2007	1 351,00	812,3333	925,4		
2008	1 806,00	1066	1203,5		
2009	1 906,00	1399,333	1593		
2010	2 250,00	1687,667	1820,5		
2011	2 648,00	1987,333	2102,4		
2012	3 041,00	2268	2454,4		
2013	3 282,00	2646,333	2844		
2014	3 480,00	2990,333	3146,3		
2015	4 195,00	3267,667	3376,7		
2016	5 183,00	3652,333	3889,2		
2017	7 103,79	4286	4716,3		
2018		5493,93	6236,674	5038,903	9440,55
2019		5926,907	6391,441	5321,505	11514,52
2020		6174,876	6416,246	5604,108	14044,11
2021		5865,237	6390,847	5886,71	17129,43
2023		5989,007	6398,526	6451,915	25482,37
2024		6009,707	6397,995	6734,518	31080,53
2025		5954,65	6397,439	7017,12	37908,53

Метою побудови імітаційної моделі є обґрунтування переваг довгострокового страхування життя, яке дозволить підвищити соціальний захист населення та сформувати довгострокові інвестиційні ресурси. Потенційні користувачі страхових послуг повинні усвідомлювати, що обов'язок кожного забезпечити себе та свою родину фінансовими ресурсами на достатньому рівні, не покладаючись цілком на державну допомогу, адже така можливість цілком реальна, навіть для людей з невисоким рівнем доходів.

Сподівання лише на визначену державою пенсію, як свідчить практика, є малопривабливим, а

тому доповненням до нього є дохід від недержавного пенсійного страхування або ануїтету – періодичних виплат, які відбуваються із встановленими інтервалами часу до того моменту або події, які були обговорені у договорі. За розміром ануїтет може бути фіксованим або змінним, а за часом реалізації – на визначений строк або довічний.

Найбільшою проблемою пересічних громадян є нерозуміння того факту, що вартість коштів неперервно змінюється з часом.

Нехай в момент часу $t > 0$ ми бажаємо отримати суму $C(t)$.

Таблиця 3 – Прогнозування рівня середнього розміру пенсій громадян України, грн.

Рік	Статистичні дані, грн.	Просте ковзне середнє	Зважене ковзне середнє	«ПРЕДСКАЗАНИЕ»	«РОСТ»
1997	51,9				
1998	52,2				
1999	60,7				
2000	68,9	54,93333	57,27		
2001	83,7	60,6	64,77		
2002	122,5	71,1	76,96		
2003	136,6	91,7	105,5		
2004	182,2	114,2667	127,08		
2005	316,2	147,1	162,55		
2006	406,8	211,6667	258,04		
2007	478,4	301,7333	357,16		
2008	776	400,4667	440,7		
2009	934,3	553,7333	649,8		
2010	1032,6	729,5667	841,22		
2011	1151,9	914,3	977,45		
2012	1253,3	1039,6	1094,35		
2013	1470,7	1145,933	1200,81		
2014	1526,1	1291,967	1373,6		
2015	1581,5	1416,7	1482,2		
2016	1699,5	1526,1	1553,8		
2017	1828,3	1602,367	1646,76		
2018		1703,1	1764,98	1826,638	3804,349
2019		1743,633	1777,428	1926,833	4683,608
2020		1758,344	1778,781	2027,028	5766,081
2021		1735,026	1776,995	2127,223	7098,735
2023		1745,668	1777,574	2327,614	10759,24
2024		1746,346	1777,521	2427,809	13245,91
2025		1742,347	1777,484	2528,004	16307,29

Виникає питання, яку суму $C(-t)$ ми повинні вкласти зараз, щоб отримати в точності суму $C(t)$

$$C(-t) \cdot (1+i)^t = C(t),$$

$$\text{або } C(-t) = C(t) \cdot (1+i)^{-t}, \quad (7)$$

де i - річна ставка доходності.

Величина $C(-t)$ називається сучасною цінністю суми $C(t)$ в момент t , а приведена цінність одиничної суми

$$v(t) = (1+i)^{-t} \quad (8)$$

називають коефіцієнтом дисконтування (discount factor).

Основний принцип укладання страхового договору полягає у наступному: страховальник сплачує страховику наперед певну суму (премію P),

а після реалізації договору страхування – виникнення страхової події, має право отримати страхову суму S . Якщо відома ймовірність страхової події q , то премія визначається за формулою

$$P = q \cdot S, \quad (9)$$

яка є ілюстрацією принципу еквівалентності зобов'язань страховальника та страховика.

У загальному випадку, коли і премії, і страхові виплати сплачуються протягом певного періоду n , необхідно враховувати і приведену цінність грошей, і можливу зміну з часом ймовірності страхової події. Математичне очікування величини премії та страхових виплат набуває відповідно вигляду

$$E(A) = P[q_1 + (1+v)q_2 + (1+v+v^2)q_3 + \dots + (1+v+v^2+\dots+v^{n-1})q_n]; \quad (10)$$

$$E(S) = S[vq_1 + v^2q_2 + v^3q_3 + \dots + v^nq_n] \quad (11)$$

Звідси принцип еквівалентності зобов'язань страхувальника та страховика можна переписати у вигляді

$$E(A) = E(S). \quad (12)$$

При обчисленні величини страхових анuitетів, пов'язаних із життям людей (life annuity), довгострокових зобов'язань на «дожиття», обчислення ймовірності страхових подій базується на статистичних спостереженнях, зведених в таблиці смертності – числові моделі процесу вимирання абстрактної сукупності людей [3].

Для скорочення запису страхових анuitетів і формул, які дозволяють обчислити страхові премії та очікувані суми виплат, застосовано комутаційні функції, розраховані за кількістю осіб, що доживають до означеного віку:

$$D_x = l_x \cdot v^x; \quad (13)$$

$$N_x = \sum_{j=1}^w D_j; \quad (14)$$

де l_x – число осіб, які доживають до віку x ;

w – граничний вік, який приймається у розрахунках.

При укладанні договорів страхування життя страхувальникам зазвичай зручніше сплачувати премії та отримувати страхові суми не щорічно, а з інтервалом m , де m – півріччя, квартал або місяць. Тому комутаційна функція N_x набуватиме вигляду:

- для платежів постнумерандо (послідовність страхових платежів або страхових виплат, що здійснюється в кінці кожного обумовленого періоду часу [4]): $N_x^{(m)} = N_x + \frac{m-1}{2m} D_x$; (15)

- для платежів пренумерандо (послідовність страхових платежів або страхових виплат, що здійснюється на початку кожного обумовленого періоду часу [4])

$$\dot{N}_x^{(m)} = N_x - \frac{m-1}{2m} D_x. \quad (16)$$

За умови, що починаючи з 20 років, працездатна людина має можливість страхувати життя до виходу на пенсію у віці 60 років, пораховано комутаційні функції (13) – (14) при різних значеннях коефіцієнта дисконтування v за ставкою i при щорічному та щомісячному внесенню страхових платежів.

Аналіз обчислених значень комутаційних функцій свідчить про те, що їх величини прямо залежать як від ставки доходності, так і від способу

розбиття страхових виплат (премій) на щорічні або щомісячні (постнумерандо або пренумерандо).

Видів договорів страхування життя, які можуть запропонувати страховики, – безліч. Наша мета довести, що будь-який із них дозволяє отримати гарантовану суму в майбутньому, причому чим раніше страхувальник укладе договір, тим менше фінансове навантаження він отримає в теперішньому часі.

Найпростіший спосіб особистого страхування на «дожиття» (pure endowment) – страхування однієї пенсійної виплати. Якщо у віці x років людина укладає договір на отримання суми S по досягненню віку $x+n$, для визначення розміру премії має бути обчислено математичне очікування суми страховки на строк страхування n . Із використанням комутаційної функції D_x , математичне очікування обчислюється за формулою

$${}_nE_x = S \frac{l_{x+n}}{l_x} \cdot v^n = S \frac{D_{x+n}}{D_x}. \quad (17)$$

Результати обчислення страхування однієї пенсійної виплати при різних значеннях ставки доходності представлені в таблиці 5.

Інтерпретація отриманих результатів наступна: чим раніше страхувальник укладе договір на страхування і чим вище значення ставки доходності, тим меншу премію він зобов'язаний сплатити страховику. Так, наприклад, страхувальник бажає отримати суму в 100 000 грн. по досягненню віку в 60 років. Оговорена сума при мінімальному розмірі пенсії на 1 січня 2019 р. в Україні відповідає 67 мінімальним пенсіям, отриманих із державного пенсійного фонду (тобто 5,5 рокам соціального забезпечення пенсіонерів державою).

Якщо ставка доходності $i = 5\%$, то при укладанні договору:

- у 20 років страхувальник має сплатити 10,5 % бажаної суми у вигляді премії страховій компанії, тобто 10 470 грн., що становить майже 1,5 середньомісячної зарплати штатного працівника;
- у 30 років – 17,7 % або 17 682 грн. (2,5 середньомісячної зарплати);
- у 40 років – 30,4 % або 30 386 грн. (4,3 середньомісячної зарплати);
- у 50 років – 53,7 % або 53 694 грн. (7,6 середньомісячної зарплати);
- у 55 років – 72,6 % або 72 590 грн. (10,2 середньомісячної зарплати).

Таблиця 5 – Результати обчислення страхування однієї пенсійної виплати (pure endowment) при різних значеннях ставки доходності

Вік	Премія страховику, :100%			
	$i = 5$	$i = 10$	$i = 15$	$i = 20$
20	0,104699	0,018735	0,003103	0,000472
21	0,110293	0,020603	0,003569	0,000569
22	0,116191	0,022659	0,004106	0,000687
23	0,122412	0,024922	0,004723	0,000828
24	0,128966	0,02741	0,005434	0,000998
25	0,135879	0,030149	0,006252	0,001204
26	0,143177	0,033165	0,007193	0,001452
27	0,150901	0,036491	0,008278	0,001751
28	0,159066	0,040156	0,009529	0,002113
29	0,16769	0,044193	0,010969	0,00255
30	0,176819	0,048648	0,01263	0,003077
31	0,186489	0,053563	0,014545	0,003715
32	0,196678	0,058973	0,016751	0,004484
33	0,20749	0,06495	0,019297	0,005415
34	0,218939	0,071546	0,022234	0,006539
35	0,231074	0,078831	0,025624	0,0079
36	0,243966	0,086887	0,029541	0,009546
37	0,257578	0,095767	0,034057	0,011536
38	0,272088	0,105609	0,039284	0,013948
39	0,287506	0,116498	0,045327	0,016869
40	0,303857	0,128536	0,05231	0,020406
41	0,321249	0,141866	0,060389	0,024693
42	0,339646	0,156584	0,069719	0,029882
43	0,359226	0,17289	0,080518	0,036174
44	0,38012	0,190988	0,093036	0,043812
45	0,40227	0,211001	0,107511	0,053068
46	0,425812	0,233167	0,124267	0,064295
47	0,450927	0,257773	0,143698	0,077932
48	0,477719	0,285093	0,166234	0,094499
49	0,506383	0,315482	0,192411	0,114651
50	0,536942	0,349225	0,222784	0,139146
51	0,569908	0,386958	0,258205	0,169042
52	0,604939	0,428799	0,299279	0,205375
53	0,642338	0,475322	0,347003	0,2496
54	0,682551	0,52728	0,402632	0,303572
55	0,725896	0,585414	0,467576	0,369528
56	0,772678	0,650533	0,543477	0,450211
57	0,822706	0,723099	0,631875	0,548666
58	0,876841	0,804556	0,73538	0,669314
59	0,935956	0,896547	0,857139	0,81773
60	1	1	1	1

Якщо ставка доходності $i = 10$ %, то при укладанні договору:

- у 20 років страховальник має сплатити 1,9 % бажаної суми у вигляді премії страховій компанії, тобто 1 874 грн., що становить майже 0,3 середньомісячної зарплати штатного працівника;

- у 30 років – 4,9 % або 4 864 грн. (0,7 середньомісячної зарплати);

- у 40 років – 12,9 % або 12 854 грн. (1,8 середньомісячної зарплати);

- у 50 років – 34,9 % або 34 923 грн. (4,9 середньомісячної зарплати);

- у 55 років – 58,5 % або 58 541 грн. (8,2 середньомісячної зарплати).

Якщо ставка доходності $i = 15$ %, то при укладанні договору:

- у 20 років страхувальник має сплатити 0,3 % бажаної суми у вигляді премії страховій компанії, тобто 310 грн., що становить майже 0,04 середньомісячної зарплати штатного працівника;
- у 30 років – 1,3 % або 1 263 грн. (0,2 середньомісячної зарплати);
- у 40 років – 5,2 % або 5 231 грн. (0,7 середньомісячної зарплати);
- у 50 років – 22,3 % або 22 278 грн. (3,1 середньомісячної зарплати);
- у 55 років – 46,8 % або 46 758 грн. (6,6 середньомісячної зарплати).

Якщо ставка доходності $i = 20$ %, то при укладанні договору:

- у 20 років страхувальник має сплатити 0,05 % бажаної суми у вигляді премії страховій компанії, тобто 47 грн., що становить менше ніж 0,007 середньомісячної зарплати штатного працівника;
- у 30 років – 0,3 % або 308 грн. (0,04 середньомісячної зарплати);
- у 40 років – 2,0 % або 2 041 грн. (0,3 середньомісячної зарплати);
- у 50 років – 13,9 % або 13 915 грн. (2,0 середньомісячної зарплати);
- у 55 років – 37,0 % або 36 953 грн. (5,2 середньомісячної зарплати).

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Проведений аналіз свідчить про те, що теперішній розмір доходів не є перешкодою для формування капіталу в майбутньому. Отримати бажану суму, наприклад в 100 000 грн., сплачуючи страхову премію компанії зі страхування життя, може будь-який громадянин, навіть з низьким рівнем доходів. Також варто відзначити, що чим швидше особа розпочне свої інвестиції, тим меншу суму поточного доходу їй потрібно буде на це використовувати. Це, своєю чергою, не відобразиться на поточному рівні життя. Проте, також варто наголосити, що отримання нагромадженої суми у вигляді разової виплати, яка є результатом страхування на «дожиття», не завжди зручно для громадян з невисокою фінансовою культурою, адже вірно витратити, заощадити та примножити отримані кошти можна за умови володіння певним набором знань та навичок. Набагато зручніше для більшості населення користуватися зручним форматом – періодичним отриманням оговореної страхової суми. Розмір виплат страхувальнику залежить від періоду отримання страхової суми (щорічно, щоквартально, щомісячно) та початку виплат.

Список літератури

1. Грешилов А. А., Стакун В. А., Стакун А. А. Математические методы построения прогнозов. М.: Радио и связь, 1997, 112 с.
2. Шелобаев С. И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2001, 367 с.
3. Повна таблиця смертності та середньої очікуваної тривалості життя по Україні. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ds/t_nsotg/tab1_narod_2017.xlsx (дата звернення: 18.03.2018 р.).
4. Страхові ануїтети. URL : <http://www.megos.org.ua/navczannia/strachuvannia.18.3.html> (дата звернення: 16.03.2018 р.).
5. Марченко М. Застосування математичних методів в економіці. URL : http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Mir_2010_6_24.pdf (дата звернення: 18.03.2018 р.).
6. Бережна Л. В., Снитюк О. І. Економіко-математичні методи та моделі у фінансах: навчальний посібник. К.: Кондор, 2009. 302 с.
7. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація: навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2016. 303 с.

References

1. Hreshylov A. A., Stakun V. A., Stakun A. A., 1997 *Matematycheskiye metody postroeniya proghnozov* [Mathematical methods for forecasting]. М.: Radyo y sviaz, Moscow, Russia.
2. Shelobaev S. Y., 2001. *Matematycheskiye metody y modely v ekonomyke, fynansakh, byznese* [Mathematical methods and models in economics, finance, business]. М.: YuNYTY- DANA, Moscow, Russia.

3. *Povna tablytsia smertnosti ta serednoi ochikuvanoi tryvalosti zhyttia po Ukraini* [A complete mortality and average life expectancy report for Ukraine], 2018, available at: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ds/t_nstotg/tab1_narod_2017.xlsx.

4. *Strakhovi anuitety* [Insurance annuities], 2018, available at: <http://www.megos.org.ua/navczannia/strachuvannia.18.3.html>.

5. Marchenko M., 2018. *Zastosuvannia matematychnykh metodiv v ekonomitsi* [Application of mathematical methods in economics], available at: http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Mir_2010_6_24.pdf.

6. Berezhna L. V., Snytiuk O. I., 2009. *Ekonomiko-matematychni metody ta modeli u finansakh: navchalnyi posibnyk* [Economic and mathematical methods and models in finance]. K.: Kondor, Kiev, Ukraine.

7. Vitlinskyi V. V., Tereshchenko T. O., Savina S. S., 2016. *Ekonomiko-matematychni metody ta modeli: optymizatsiia: navchalnyi posibnyk* [Economic-mathematical methods and models: optimization]. K.: KNEU, Kiev, Ukraine.

Olha Kryvytska, *PhD in Economics, Associate Professor at the Economics Department, National University of Ostroh Academy*

Implementation of economic and mathematical instruments in terms of justification of the attraction of the life insurance

The article notes that the life insurance service is one of the factors which will help to take down social and economic tensions in society and acts as a tool of financial protection. A simulation model of life insurance has been built by taking into account different factors: changes in the rate of return; income levels of the households; the duration of the life insurance contract; the frequency of payments and reimbursement; demographic characteristics of society. The target of building a simulation model was to justify the benefits of long-term life insurance, which will increase social protection of the population and form long-term investment resources. The construction of the simulated model was based on actuarial calculations based on the financial capabilities of the population. It was conducted mid-term forecasting of the minimum wage, the average monthly wage of one full-time employee, the minimum size of existing pensions by simple and weighted moving average, exponential and linear smoothing methods.

Specified misunderstanding of the majority of citizen about the fact that the cost of funds is constantly changing over time. On the basis of the calculations made have been proved that as earlier insurant concludes an agreement, the less cost loading he will receive in the present time.

It is emphasized that the receipt of the accumulated amount in the form of a one-time payment, which is the result of life-annuity insurance, is not always convenient for citizens with a low financial culture, since it is possible to spend, save and multiply the received funds correctly, if they possess a certain set of knowledge and skills. It is much more convenient for most of the population to use a convenient format - periodic receipt of the specified sum insured. The size of the insurer's payment depends on the period of receipt of the sum insured (annually, quarterly, monthly) and the starting of payments.

Key words: simulation model, investment, life insurance, income of the household.

Стаття надійшла до редакції 20.07.2018 р.