

## МЕТОДИ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ У МОДЕЛЮВАННІ СТРАТЕГІЙ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ

**Л.В. Рибальченко**

*Дніпропетровська державна фінансова академія*

*За допомогою методів факторного аналізу відібрано три головні фактори, що відображають основні стратегії діяльності страхових компаній України та суттєво впливають на розвиток її страхового ринку.*

**Ключові слова:** страхова компанія, узагальнений фактор, стратегії поведінки компаній, метод головних факторів.

**Постановка проблеми.** Створення в Україні ефективної системи страхового захисту є важливим завданням соціально-економічного розвитку країни. В останні роки страховий ринок швидко розвивається, але на регіональному рівні розвиток страхування дуже нерівномірний. Тому виникає потреба проаналізувати розвиток страхового ринку регіонів України із застосуванням наукових досліджень, зокрема економіко-математичних методів.

**Аналіз літератури та мета даного дослідження.** Дослідженню діяльності страхових компаній присвячено багато наукових робіт, серед яких можна виділити роботу [10], у якій розглянуто основні напрями стратегії розвитку страхування в Україні, роботу [9], в якій досліджено моделювання системи ризикового управління страхової компанії, та роботу [11], де за допомогою методів факторного аналізу побудовано динамічну факторну модель діяльності страхових компаній з використанням елементів теорії нечітких множин. Але робіт, в яких досліджено розвиток та стратегії страхових компаній на страховому ринку в регіонах України значно менше.

**Метою даної роботи** є дослідження стратегій поведінки страхових компаній України та перспектив розвитку страхового ринку за допомогою методів факторного аналізу.

**Основний зміст дослідження.** Відомо, що в економічно розвинених країнах страхування має високий ступінь розвитку і є одним з основних чинників стабільного та інтенсивного розвитку економіки країни. Тому дослідження основних показників дія-

льності страхових компаній України є дуже актуальним.

Для поглибленого дослідження стратегій страхових компаній на ринку страхових послуг у регіонах України було використано метод факторного аналізу, а саме метод головних факторів.

Застосування методів факторного аналізу дає можливість виділити основні узагальнені фактори, що пояснюють стратегії страхових компаній України. Факторний аналіз велику кількість змінних  $X_j$  зводить до малої кількості незалежних величин, які називаються факторами. Метою факторного аналізу є знаходження таких факторів, які найбільш повно пояснюють зв'язки, що існують між змінними. Перевагою методу факторного аналізу є те, що він дозволяє не тільки визначити наявність зв'язку між окремими аспектами об'єкта, що досліджується, а й визначає міру цього зв'язку.

У методах факторного аналізу фактори виділяються послідовно [8]: перший, який пояснює найбільшу частку варіації елементарних ознак, далі другий, який пояснює меншу, другу після першого латентного фактора частку дисперсії, далі третій і т.п. Процес виділення факторів може бути перерваний на будь-якому кроці, якщо прийнято рішення про достатність частки дисперсії, що пояснює елементарні ознаки або з урахуванням інтерпретації латентних факторів.

Метод головних факторів можна розглядати як розвиток методу головних компо-

нент. Основна відмінність полягає у використанні редукованої кореляційної матриці  $R_h$ , на головній діагоналі якої розташовано вже не одиниці, а характеристики загальності  $h_j^2$ .

Відповідно до класичної моделі факторного аналізу, рівняння для визначення коефіцієнтів при загальних факторах  $F_r$  записуються у вигляді [8]:

$$Z_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jm}F_m + a_j D_i,$$

де  $D_j$  - характерний фактор.

Розв'язання рівняння за умови максимізації сум має наступний вигляд:

$$\sum_{j=1}^m a_{j1}^2 = \lambda_1 - \text{перший максимум дисперсії елементарних ознак } (D(Z_j));$$

залишився після  $\lambda_1$  дисперсії, і т.п., зводиться до визначення власних значень  $\lambda_r$  і власних векторів  $l_r$  симетричної матриці  $\mathbf{R}_z$  рівняння  $(\mathbf{R} - \lambda_r \mathbf{I}_m)l_r^T = 0$ , де  $\mathbf{I}_m$  - одинична матриця розмірності  $m$ .

$$\sum_{j=1}^m a_{j2}^2 = \lambda_2 - \text{другий максимум, який}$$

Якщо відомі значення  $\lambda_r$  та  $l_r$ , коефіцієнти  $a_{jr}$  можна розраховувати за формулою  $\mathbf{A} = \mathbf{L}^T \boldsymbol{\lambda}^{\frac{1}{2}}$ , де  $\boldsymbol{\lambda}^{\frac{1}{2}}$  - діагональна матриця,  $r$ -им елементом головної діагоналі якої є  $\sqrt{\lambda_r}$ ,  $\mathbf{L}^T$  - матриця нормованих векторів  $l_r$ .

На практиці існують різні прийоми та засоби знаходження параметрів моделі головних факторів  $\lambda_r$ ,  $l_r$ ,  $a_{jr}$ , умовно їх легко розподілити на дві великі групи. Перша група орієнтована на алгоритм методу головних компонент і фактично повторює його, але єдиною відмінністю є те, що обчислення проводяться за даними редукованої кореляційної матриці, а не звичайної матриці парних кореляцій. У цьому випадку відразу

отримують всі  $m$  значень власних чисел  $\lambda_r$  та  $m$  власних векторів  $l_r$ .

У другій групі об'єднуються прийоми, які дозволяють послідовно, починаючи з першого, встановлювати значення власних чисел і власних векторів. Наступні кроки виконуються після попередньої перевірки на достатність інформативності вже виділених головних факторів. Такий підхід можна назвати класичним у факторному аналізі.

З метою покращання інтерпретації головних факторів виконують ортогональне повертання узагальнених факторів, яке можна здійснювати за допомогою методу «варімакс» [8].

Емпіричне дослідження стратегій страхових компаній України проведене на основі показників діяльності окремих страхових компаній у 2001-2007 рр., що наведено у джерелах [1-7].

Основні вихідні показники та їх позначення, за якими було проведено дослідження, такі: співвідношення надходжень страхових премій до валюти балансу  $X_1$ ; частка власного капіталу у валюті балансу  $X_2$ ; частка основних засобів у валюті балансу  $X_3$ ; частка довгострокових фінансових інвестицій у валюті балансу  $X_4$ ; частка поточних фінансових інвестицій у валюті балансу  $X_5$ ; частка грошових коштів та їх еквівалентів у валюті балансу  $X_6$ ; частка виплачених страхових сум у страхових преміях  $X_7$ ; частка страхових платежів, які належать перестраховикам  $X_8$ ; співвідношення власного капіталу до страхових резервів  $X_9$ ; частка страхових виплат у валюті балансу  $X_{10}$  та частка страхових резервів у валюті балансу  $X_{11}$ .

Зазначимо, що компанії, які потрапили до вибірки, суттєво відрізняються між собою за величиною активів. Тому ми використовували не абсолютні значення показників діяльності страхових компаній, а їх відношення до валюти балансу. Це дає змогу розглядати усі страхові компанії у єдиній сукупності.

Зазначимо, що при проведенні розрахунків за методом головних факторів, зага-

льність  $h_j^2$  визначалась за допомогою квадрата коефіцієнта множинної кореляції. За даними Іберла відомо, що із зростанням числа змінних при постійному числі факторів нижня границя оцінки загальності  $h_j^2$  сходиться до істинного значення загальності. Тобто, метод квадрата коефіцієнта множинної кореляції є не тільки практично, але й найбільш обґрунтованим теоретично. Даний метод дозволяє обчислювати загальність  $h_j^2$

за допомогою зворотної кореляційної матриці  $\mathbf{R}^{-1}$ .

Побудова узагальнених факторів виконувалася за допомогою статистичного пакету STATA 8. У результаті розрахунків вдалося виділити та класифікувати за ступенем суттєвості впливу на розвиток страхового ринку України ті приховані фактори, що пояснюють стратегії страхових компаній України у 2001-2007 рр. Матрицю навантажень  $A$  за 2001-2007 рр., отриману за методом головних факторів, наведено у табл.1.

Таблиця 1

Матриця навантажень  $A$  за 2001 -2007 рр.

Роки	Головні фактори	Вихідні ознаки										
		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$X_{11}$
2001	$F_1$	0,89	-0,62	-0,02	-0,57	-0,19	0,64	-0,02	0,28	-0,84	0,34	0,93
	$F_2$	0,17	-0,28	0,57	0,11	-0,28	-0,26	0,79	-0,65	-0,11	0,81	-0,06
	$F_3$	0,12	0,31	-0,11	0,51	-0,75	0,28	0,22	-0,13	0,15	0,07	0,08
2002	$F_1$	0,91	-0,48	0,06	-0,67	-0,18	0,79	-0,09	0,28	-0,60	0,2	0,92
	$F_2$	0,12	-0,39	0,73	-0,09	-0,22	-0,04	0,87	-0,5	-0,18	0,89	-0,05
	$F_3$	-0,01	0,35	-0,07	0,63	-0,8	0,18	0,12	0,03	0,28	0,06	0,01
2003	$F_1$	0,82	-0,59	0,26	-0,7	0,05	0,6	-0,08	0,07	-0,81	0,31	0,82
	$F_2$	0,45	-0,17	0,64	0,11	-0,1	-0,22	0,83	-0,04	-0,07	0,89	0,29
	$F_3$	0,01	0,05	0,23	0,29	-0,74	0,39	0,00	-0,62	-0,02	0,01	-0,01
2004	$F_1$	0,96	-0,71	0,13	-0,22	-0,19	0,38	0,02	0,21	-0,17	0,44	0,95
	$F_2$	0,14	-0,16	0,61	-0,11	-0,36	0,28	0,81	-0,48	-0,24	0,75	0,02
	$F_3$	-0,09	0,08	0,04	0,85	-0,54	-0,42	-0,1	0,03	0,4	-0,07	-0,09
2005	$F_1$	0,93	-0,56	0,19	-0,34	-0,39	0,68	0,35	-0,02	-0,31	0,74	0,76
	$F_2$	0,13	-0,58	0,57	-0,09	0,07	-0,02	0,69	-0,67	-0,2	0,53	0,25
	$F_3$	-0,02	0,08	0,1	0,79	-0,7	-0,21	-0,33	0,02	0,38	-0,08	-0,02
2006	$F_1$	0,95	-0,59	0,3	-0,4	-0,28	0,52	0,13	-0,02	-0,43	0,75	0,88
	$F_2$	0,005	0,53	-0,14	0,22	0	-0,28	-0,82	0,64	-0,15	-0,52	-0,11
	$F_3$	0	-0,15	0,16	0,67	-0,71	0,08	-0,3	-0,34	-0,3	-0,08	-0,01
2007	$F_1$	0,78	-0,54	0,05	-0,41	-0,27	0,73	-0,02	0,39	-0,47	0,2	0,53
	$F_2$	0,22	-0,17	0,46	-0,15	-0,12	0,03	0,91	-0,23	-0,15	0,91	-0,04
	$F_3$	-0,04	0,09	-0,02	0,71	-0,61	-0,14	-0,02	0,15	-0,25	-0,02	-0,06

Перший узагальнений фактор  $F_1$  було названо «активна діяльність щодо залучення страхових премій». Як видно з табл. 1, фактор  $F_1$  додатно корелює з такими вихідними ознаками, безпосередньо пов'язаними зі страховою діяльністю, як частка у валюті балансу: страхових премій  $X_1$ , грошових коштів  $X_6$ , страхових резервів  $X_{11}$  і, як наслідок, від'ємно корелює з показником  $X_2$  – частка власного капіталу у валюті балансу. Дослідження показало наявність додатного лінійного статистичного зв'язку між названими складовими активів та показниками  $X_1$  і  $X_{11}$ , які також характеризують активну страхову діяльність компаній.

Другий узагальнений фактор  $F_2$  було названо «активна діяльність щодо надання послуг на страховому ринку». У формуванні назви цього інтегрального фактора брали участь такі вихідні ознаки, як  $X_7$  та  $X_{10}$ . Цей фактор, у першу чергу, додатно корелює з показником частки страхових виплат у страхових преміях  $X_7$  і, як наслідок, з показником частки страхових виплат у валюті балансу  $X_{10}$ . Крім того, фактор від'ємно навантажував показник  $X_8$ , який визначає участь страхової компанії у перестраховуванні ризиків.

Третій узагальнений фактор  $F_3$  було названо «активна діяльність щодо довго-

строкового інвестування». Суттєво впливали на формування назви третього узагальненого фактора такі вихідні ознаки, як частка довгострокових фінансових інвестицій  $X_4$  та поточних фінансових інвестицій  $X_5$  у валюті балансу, що характеризують структуру активів страхових компаній. Інтегральний фактор  $F_3$  додатно навантажує показник  $X_4$ , який відображає частку довгострокових фінансових інвестицій в активах балансу, які можуть бути вільно реалізовані у період більше одного року, та які найбільш необхідні для розвитку національної економіки. У той же час, фактор  $F_3$  від'ємно навантажує показник  $X_5$  – частку поточних фінансових інвестицій у валюті балансу, до яких, у першу чергу, відноситься дебіторська заборгованість.

Аналіз стратегій поведінки страхових компаній за виділеними узагальненими факторами показав, що вони суттєво відрізняються для Києва та інших регіонів України. На рис. 1-2 наведено сумарні значення узагальнених факторів  $F_1$  «активна діяльність щодо залучення страхових премій» та  $F_2$  «активна діяльність щодо надання послуг на страховому ринку» для страхових компаній м. Києва та страхових компаній інших регіонів України у 2001-2007 рр.

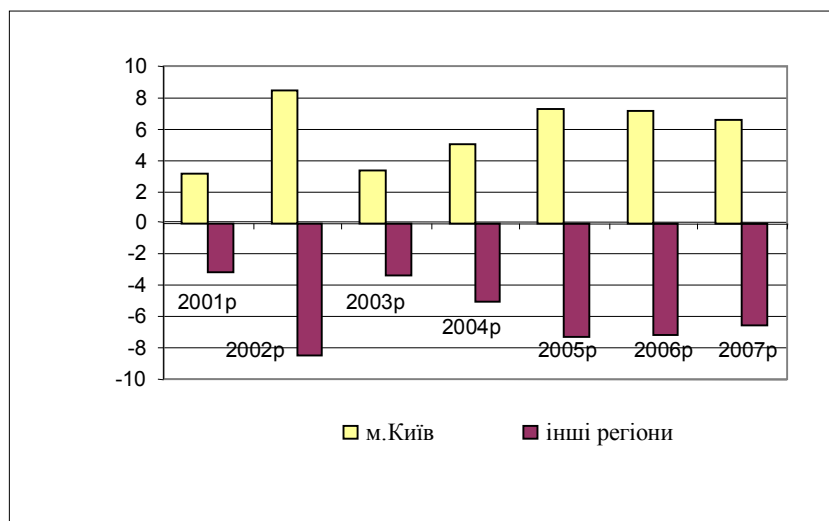


Рис. 1. Сумарні значення першого узагальненого фактора  $F_1$  для страхових компаній м. Києва та інших регіонів України у 2001-2007 роках

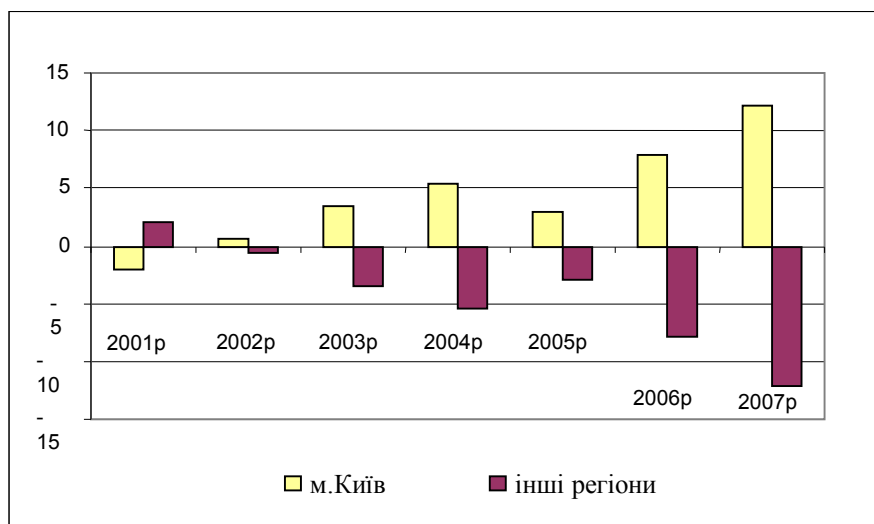


Рис. 2. Сумарні значення другого узагальненого фактора  $F_2$  для страхових компаній м. Києва та інших регіонів України у 2001-2007 рр.

Як показало дослідження, стратегії поведінки страхових компаній у регіонах України суттєво залежать від стану економічного розвитку регіону. Було проаналізовано залежність виділених узагальнених факторів  $F_1$ ,  $F_2$  та  $F_3$ , які характеризують стратегії поведінки українських страхових компаній у різних регіонах країни, від середньодушового валового регіонального продукту, створеного у регіонах ( $VRP$ ). Відмітимо, що валовий регіональний продукт є основним макроекономічним показником, який характеризує економічний розвиток регіону.

У результаті розрахунків отримано такі рівняння регресії за 2002-2006 роки:

$$F_1 = -14,92 + 1,71 \cdot \ln(VRP) \quad (1)$$

(3,21)\*\*\*      (3,21)\*\*\*

$$F_2 = -5,14 + 0,60 \cdot \ln(VRP) \quad (2)$$

(1,43)      (1,46)\*

$$F_3 = -5,39 + 0,63 \cdot \ln(VRP) \quad (3)$$

(1,68)\*\*      (1,72)\*\*

У дужках наведено розрахункові зна-

чення  $t$  - статистики для оцінок параметрів регресії. Зірочкою відмічені параметри, які мають значення при рівні значущості 15%, двома зірочками – при рівні значущості 10% та трьома зірочками – при рівні значущості 1%.

Як бачимо з отриманих результатів, узагальнені фактори  $F_1$ - $F_3$  додатно залежать від натурального логарифма  $VRP$  (формули 1-3), але в економічно розвинутих регіонах страхові компанії частіше обирають стратегію «активна діяльність щодо залучення страхових премій». У той же час, вони рідше обирають стратегію «активна діяльність щодо надання послуг на страховому ринку» та «активна діяльність щодо довгострокового інвестування».

**Висновки.** Таким чином, у результаті дослідження, проведеного за методом головних факторів, вдалося виділити три головні узагальнені фактори, які відображають основні стратегії діяльності страхових компаній України та суттєво впливають на розвиток страхового ринку країни, а саме: «активна діяльність щодо залучення страхових премій», «активна діяльність щодо надання послуг на страховому ринку» та «активна

діяльність щодо довгострокового інвестування».

Встановлено, що страхові компанії в економічно розвинутих регіонах частіше обирають першу стратегію діяльності щодо залучення страхових платежів, рідше надають послуги на страховому ринку, тобто

обирають другу. Стратегія страхових компаній «активна діяльність щодо залучення страхових премій», при суттєво завищених тарифах на страхові послуги, може призвести до недовіри населення до діяльності страхових компаній і сповільнення розвитку страхового ринку в Україні.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

---

1. Показники діяльності страхових компаній по страхуванню, іншого ніж страхування життя, за 2001 рік // Страхова справа. – 2002. – № 1(5) Січень-березень. – С.17-43.
2. Показники діяльності страхових компаній України за 2002 рік // Страховий рейтинг «Insurance Top». – 2003. – № 1(1) Квітень. – С.8-27.
3. Показатели деятельности страховых компаний Украины за 2003 год // Страховой рейтинг «Insurance Top». – 2004. – № 1(5) Апрель. – С.12-39.
4. Показатели деятельности страховых компаний Украины за 2004 год // Страховой рейтинг «Insurance Top». – 2005. – № 1(9) Март. – С.48-73.
5. Показатели деятельности страховых компаний Украины за 2005 год // Страховой рейтинг «Insurance Top». – 2006. – № 1(13) Апрель. – С.32-39.
6. Показатели деятельности страховых компаний Украины за 2006 год // Страховой рейтинг «Insurance Top». – 2007. – № 1(17). – С.30-47.
7. Показатели деятельности страховых компаний Украины за 2007 год // Страховой рейтинг «Insurance Top». – 2008. – № 1(21). – С.28-45.
8. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов / Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шефер М. / Под ред. проф. В.Н. Тамашевича. – М. ЮНИТИ – ДАНА, 1999. – 598 с.
9. Шматко О.Ю. Моделювання системи ризикового управління страхової компанії // Торгівля і ринок України. Тематичний збірник наукових праць з проблем торгівлі і громадського харчування. Випуск 10. Том 2 / Відп. ред. І.В. Сорока – Донецьк: ДонДУЕТ, 2000. – с.156-164.
10. Фурман В.М. Основні напрями стратегії розвитку ринку страхування в Україні // Науковий вісник Національної академії державної податкової служби України (економіка, право). – 2005. – № 1(28). – С. 67–73.
11. Піскунова О.В., Рибальченко Л.В., Рядно О.А. Динамічні факторні моделі у дослідженні стратегій поведінки страхових компаній України // Вісник ДДФА: «Економічні науки». – 2006. – №2 (16). – С. 109-120.