



К. М. Березька, О. В. Кнейслер, Н. Я. Спасів, Г. М. Кулина

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, Україна.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ

Використано економетричні екстраполяційні методи дослідження. Проаналізовано наукові роботи, пов'язані з екстраполяційними методами прогнозування часових рядів. Проаналізовано динаміку формування фінансових результатів страхових компаній України за видами їх діяльності. Визначено основні чинники, що визначають результативність. З'ясовано, що найбільш раціональним підходом до короткотермінованого прогнозування фінансових результатів страховиків є застосування експоненційного згладжування. Вибрано оптимальні параметри для моделі експоненційного згладжування методом на сітці. Використано такі показники якості моделі: середнє значення середньоквадратичного відхилення помилки моделі до фактичних даних, коефіцієнт розбіжності Г. Тейла, середню абсолютну відсоткову помилку *MAPE*. Спрогнозовано чистий фінансовий результат діяльності страховиків України і його довірчий інтервал для рівня надійності 0,95. Результати прогнозування, що базуються на застосуванні економетричного моделювання, дають змогу виявити перманентні позитивні зрушення на вітчизняному страховому ринку та діяльності страховиків на ньому; підтвердити ефективність прийнятих стратегічних і тактичних фінансових рішень страхових компаній; підвищити ефективність господарювання страховиків за підсумками кількісного визначення ступеня впливу кожного із чинників на формування фінансових результатів їх діяльності; окреслити тенденції розвитку ситуації в майбутньому, точніше формувати комплекс заходів щодо максимізації прибутку та мінімізації витрат страхових компаній для забезпечення гарантій надійного страхового захисту та задоволення інтересів їх власників.

Ключові слова: фінансові результати; страхові компанії; чистий фінансовий результат; експоненційне згладжування; часовий ряд; економетричні методи прогнозування.

Вступ

Економіка сучасної країни не може існувати без інформаційних технологій. Це дві пов'язані галузі, які в сукупності дають позитивний економічний ефект і позитивний виробничий результат. Сучасні інформаційні технології в економіці застосовують для ефективної та оперативної комп'ютерної обробки інформаційних ресурсів за відпрацьованими алгоритмами: збирання, реєстрації, передачі, перетворення, оброблення, зберігання, захисту великих обсягів економічно важливої інформації і передачі її на будь-які відстані в найкоротші терміни [9]. Інформаційні технології допомагають приймати економічно важливі рішення і беруть безпосередню участь у процесі ефективного управління діяльністю. Сучасні моделі інформаційних технологій дають змогу підрахувати сукупний економічний ефект, прорахувати ризики, спрогнозувати економічно важливий результат і на його основі прийняти правильне управлінське рішення.

Функціонування будь-якого суб'єкта ринкових відносин супроводжується різноманітними ризиковими обставинами і викликами, що тією чи іншою мірою позначаються на результатах його діяльності. Це обумовлює зростаючу потребу в формуванні надійної системи страхового захисту, що гарантуватиме стабільність відтворювального процесу і належний рівень безпеки життєдіяльності громадян. Інституційними учасниками такої системи виступають страхові компанії, які, пропонує власні страхові продукти, забезпечують надійний страховий захист майнових інтересів суб'єктів господарювання, фізичних осіб і країни загалом.

Водночас функціонування страхових компаній обумовлюється макроекономічними тенденціями розвитку суспільства, організацією страхової справи, системою внутрішнього управління, рівнем державного регулювання і підтримки. Індикатором успішності страхових компаній є фінансовий результат їх діяльності, при цьому, як і інші суб'єкти господарювання, страхові компанії зацікавлені в отриманні максимальної економічної вигоди за мінімально допустимих витрат. Відповідно актуалізується питання щодо оцінення ефективності функціонування страховика, раціональності використання наявних ресурсів і впливу чинників на фінансові можливості його розвитку за допомогою використання економіко-математичних методів і моделей формування фінансового результату. У роботі [5] відзначено, що важливою проблемою функціонування страхового ринку є його недосконале інформаційне забезпечення аналізу результативності бізнес-процесів на ньому, що пояснюють: по-перше, відсутність єдиної статистичної бази, побудованої на спільній методології структурування фінансових результатів; по-друге, обмеженою статистичною інформацією; по-третє, відсутністю комплексного підходу до оцінення фінансових результатів діяльності страхових компаній. Такі негативні особливості унеможливають відображення реалій результативності страховиків та тенденцій ефективного регулювання процесів на ринку, знижують ступінь прозорості та конкурентоспроможності страхового ринку, перешкоджають забезпеченню ефективного страхового захисту.

В основі оцінювання діяльності страхових компаній знаходиться фінансовий результат. Фінансові результати страхових компаній, з одного боку, відображають

вартісну оцінку підсумків їх страхової (операційної), фінансової та інвестиційної діяльності, а з іншого – характеризують здатність виконувати свої зобов'язання і за наявних умов, і в разі імовірнісних несприятливих змін зовнішнього і внутрішнього середовищ [11]. Так, у страховому бізнесі основними внутрішніми чинниками, що впливають на формування фінансового результату діяльності страховиків, є: обсяги продажу та ціна страхових продуктів, диверсифікація страхового портфеля, ефективність страхового менеджменту, рівень кадрового забезпечення, адекватність внутрішньої системи контролю, система стимулювання працівників, якість системи інформаційно-аналітичного забезпечення тощо. До зовнішніх факторів впливу відносимо: місткість страхового ринку, рівень конкуренції та державного регулювання і підтримки страхових компаній, попит на страхові продукти, платоспроможність громадян, рівень страхової культури і фінансової грамотності, розвиток системи захисту прав споживачів страхових послуг та ін.

Врахування окреслених чинників під час управління фінансовими результатами страхових компаній забезпечуватиме підвищення цілеспрямованості зазначеного процесу, тоді як сам процес управління має бути спрямований на розроблення і прийняття ефективних фінансових рішень для забезпечення генерування доходів страхової компанії й оптимізації її витратної складової.

Діагностування процесу формування фінансового результату можна проводити в межах горизонтального, вертикального, детермінованого факторного, кореляційно-регресійного аналізів та інших методичних підходів, що дають змогу: відстежувати структурні зміни фінансового результату в динаміці; виявляти та усувати негативні чинники впливу на нього й посилювати дію позитивних; підвищувати ефективність планування діяльності страховика завдяки аналізу впливу різноманітних факторів на чистий прибуток страхових компаній.

Об'єкт дослідження – прогнозування чистого фінансового результату діяльності страховиків України.

Предмет дослідження – моделі та методи прогнозування фінансових результатів страхових компаній, що дасть змогу підтвердити ефективність прийнятих ними стратегічних і тактичних фінансових рішень.

Мета роботи – розроблення інформаційної технології прогнозування чистого фінансового результату діяльності страховиків України на основі економічних методів.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі *основні завдання дослідження*:

- проаналізувати ринок українських страхових компаній;
- проаналізувати екстраполяційні економічні методи прогнозування;
- розробити метод прогнозування чистого фінансового результату;
- провести комп'ютерні експерименти прогнозування чистого фінансового результату;
- здійснити аналіз прогнозування.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – розроблення методу прогнозування фінансового результату діяльності страхових компаній, що базуються на застосуванні економічного моделювання, дають змогу виявити перманентні позитивні зрушення на вітчизняному страховому ринку та діяльності страховиків на ньому.

Практична значущість результатів дослідження – розроблення прототипу програмного модуля в середовищах Statistica та Excel для прогнозування фінансового результату діяльності страхових компаній.

Матеріали та методи дослідження. У роботі використали: методи статистичного аналізу часових рядів, зокрема екстраполяційні методи прогнозування часових рядів. Для оцінки прогнозування часових рядів використали показники якості моделі: середнє значення середньоквадратичного відхилення помилки моделі до фактичних даних, коефіцієнт розбіжності Г. Тейла, середню абсолютну відсоткову помилку *МАРЕ*.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасна статистична теорія має багато методів прогнозування. Досить поширеними і розвиненими є економічні методи. Економічні методи поділяються на два класи: екстраполяційні та факторні методи [3], [6]. До першого класу відносять трендові моделі, АRIМА-моделі (Бокса-Дженкінса), експоненційне згладжування та ін., що екстраполюють часові ряди. Ці методи застосовують на короткотерміновий прогноз в умовах стабільної соціально-економічної системи, тому що для прогнозування використовують тільки дані спостережень прогнозованого показника. Для середньо- і довготермінового прогнозів вони є неефективними. До факторних методів належать регресійні моделі. Вони є більш достовірними для довготермінового прогнозу, тому що для прогнозування використовують не тільки дані спостережень прогнозованого показника, але враховують і зовнішні фактори, що впливають на модельований показник.

Під час побудови прогнозу моделі кількість рівнів часового ряду має бути якомога більшою. Ця кількість не менш як утричі має перевищувати період упередження прогнозу й становити більше семи. Якщо часовий ряд є невеликий, то прогноз за методом експоненціального згладжування буде оптимальним варіантом прогнозу.

Питання аналізу часових рядів вивчали такі видатні науковці, як: Т. Андерсон, В. Н. Афанасьєв, Т. С. Клебанова, М. Четиркін, Н. І. Костіна, А. М. Єріна, К. Д. Люїс, Дж. Бокс (G. Box), Г. Дженкінс (Jenkins G.), Д. Брилінджер (D. Brillinger), Д. Дікі (D. Dickey), В. Фуллер (W. Fuller). Методів аналізу є досить багато. У дослідженні зосереджено увагу на екстраполяційних методах прогнозування часових рядів. Тому ми вивчали різні дослідницькі роботи, пов'язані з такими методами.

У роботі [6] проаналізовано сучасний економіко-математичний апарат для моделювання і прогнозування показників виконання державного бюджету та макроекономічних показників країни. Безпосередньо розглянуто економічні методи, що досить поширені у практиці моделювання та прогнозування фінансово-господарської діяльності. Підкреслено, що одні методи прогнозування найкраще підходять для короткотермінових прогнозів, інші – для середньо- або довготермінових прогнозів.

У роботах [8], [12], [14] використано методи експоненційного згладжування для прогнозування економічних показників. У роботі [14] зроблено прогноз значення рейтингу банку, визначено найбільш стабільний банк за вибором клієнта. Автор роботи [8] використав

моделі експоненційного згладжування для прогнозування динаміки заробітної плати з урахуванням впливу сезонного фактора. Автори [12] на Java розробили модель експоненційного згладжування часових рядів, спрогнозували туристів на 2018 р., виходячи з даних за попередні 10 років.

У наступних дослідженнях для прогнозування використовують ARCH та GARCH моделі. У роботі [2] досліджено обсяги портфельних інвестицій в Україну, побудовано економетричні моделі сімейства ARCH та GARCH. Здійснено перевірку моделей на адекватність, вибрано оптимальну, за нею зроблено прогнозування. Дослідження проводили на EViews 6. Автори в роботі [13] застосували GARCH моделі для оцінення волатильності ПФТС-індексу.

У роботах [1], [4], [7] використано методи ARIMA моделі часових рядів на основі методології Бокса-Дженкінса [3]. Автори реалізували в роботі [4] алгоритм побудови ARIMA моделі на мові програмування R. Як приклад, наведено реалізацію короткочасного прогнозування температури повітря на Чорногірському географічному стаціонарі. Автори в роботі [1], [7] застосували ARIMA-моделі для прогнозування прямих інвестицій в Україну. Метою дослідження був пошук найбільш оптимальної моделі з врахуванням довжини передісторії (навчальної вибірки), порядку моделі та похибки прогнозу. Дослідження проводили за допомогою пакета EViews 6.

Результати дослідження та їх обговорення

Метод прогнозування фінансових показників.

Методи експоненційного згладжування враховують більшою мірою поточну інформацію і меншою – минулу. Під час надходження нових даних відбувається зміна коефіцієнтів побудованої моделі.

Експоненційна середня Y_t , тобто згладжене значення рівня часового ряду на момент t , має такий вигляд:

$$Y_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)Y_{t-1}, \quad (1)$$

де: y_t – фактичний рівень; Y_{t-1} – експоненційна середня (згладжене значення) рівня часового ряду на момент $t-1$; α – параметр згладжування, який визначає вагу t -го рівня.

Параметр α вибирається з проміжку (0, 1). Найчастіше на практиці використовують його значення в інтервалі від 0,1 до 0,3 або параметр згладжування часто шукають на сітці. Можливі значення параметра розбиваються сіткою з певним кроком. Наприклад, розглядають сітку значень від 0,1 до 0,9, з кроком 0,1. Потім вибирають той, для якого показники якості моделі є найменшими.

Існує ряд показників якості моделі. У дослідженні використаємо три показники:

- середнє значення середньоквадратичного відхилення помилки моделі до фактичних даних, яке обчислюємо за формулою

$$\sigma^* = \frac{1}{n} \frac{\sum (y_t - Y_t)^2}{\sum y_t^2};$$

- коефіцієнт розбіжності Г. Тейла [15]:

$$V = \frac{\sqrt{\sum (y_t - Y_t)^2}}{\sqrt{\sum y_t^2}},$$

- середня абсолютна відсоткова помибка:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{Y_t - y_t}{y_t} \right| \cdot 100\%.$$

Коефіцієнт розбіжності Г. Тейла дорівнює нулю у випадку відсутності похибок прогнозу і він не має верхньої межі. За початкову величину Y_0 беруть перший рівень ряду, тобто $Y_0 = y_1$ або середній рівень за минулий (до часового ряду) період, якщо такі дані існують.

Рівняння (1) можна представити у такому вигляді:

$$Y_t = \alpha y_t + \alpha(1 - \alpha)y_{t-1} + \alpha(1 - \alpha)^2 y_{t-2} + \dots + \alpha(1 - \alpha)^{t-1} Y_0, \quad (2)$$

з якого видно, що експоненційна середня є середньою з експоненційно розподіленими вагами.

З формули (2) випливає, що за різних значень α результати прогнозу будуть різними. Якщо параметр α близький до одиниці, то це призводить до врахування у прогнозі впливу тільки останніх спостережень; якщо α близький до нуля, тоді коефіцієнти при рівнях часового ряду у формулі (2) спадають повільно. Отже, α характеризує рівень адаптивності моделі експоненційного згладжування до поточної інформації. Ця властивість є корисною для терміну прогнозування. У разі прогнозування на короткий термін важливішою є нова інформація і тому вибирається високе значення α . Унаслідок збільшення терміну прогнозування варто взяти до уваги минулі спостереження, отже зменшити α .

Під час прогнозування часто проводять багаторазове згладжування [15]. Якщо прогнозування на один період вперед, то використовують подвійне згладжування. Експоненційна середня другого порядку Y_t^* визначається на основі згладженого ряду Y_t за формулою

$$Y_t^* = \alpha Y_t + (1 - \alpha)Y_{t-1}^*, \quad (3)$$

де $Y_0^* = Y_1$.

Маючи експоненційні середні першого і другого порядку, можна розрахувати прогнозний рівень Y_{t+1} за формулою

$$Y_{t+1} = \frac{(2 - \alpha)Y_t - Y_t^*}{1 - \alpha}. \quad (4)$$

Довірчі межі прогнозного рівня визначаються так:

$$Y_{t+1} \pm t_p \sigma_y \sqrt{1 + \frac{\alpha}{2 - \alpha}}, \quad (5)$$

де: $\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y_t - \bar{y})^2}{n - 1}}$ – дисперсія рівнів вихідного часового ряду; t_p – квантиль розподілу Стюдента для ймовірності p .

Метод прогнозування представимо такими кроками:

1. Обчислюємо експоненційну середню першого порядку за формулою (1). За початкову величину Y_0 беремо перший рівень ряду, тобто $Y_0 = y_1$. Проведемо обчислення для $\alpha=0,1, 0,2, \dots, 0,8$. Параметр $\alpha=0,9$ не розглядаємо, тому що при ньому враховується вплив переважно останніх спостережень.

2. Розраховуємо показник точності прогнозування. Розрахунок проводимо за трьома показниками. Обчислюємо σ^* , V , $MAPE$.

3. Вибираємо модель за найменшими значеннями наведених вище показників.

4. Для цієї моделі обчислюємо експоненційну середню другого порядку за формулою (3).

5. Розраховуємо прогнозний рівень та межі прогнозного рівня за формулами (4), (5) відповідно.

Чистий фінансовий результат діяльності страховиків України визначається так:

$$FR = FIO + FA + FOA - PP, \quad (6)$$

де: FR – чистий фінансовий результат: прибуток (збиток); FIO – фінансові результати основної (страхової та іншої операційної) діяльності до оподаткування; FA – результати фінансової діяльності до оподаткування; FOA – фінансові результати іншої звичайної діяльності (надзвичайних подій) до оподаткування; PP – податок на прибуток. Для визначення прогнозних значень FR знайдемо прогнозні значення FIO , FA , FOA за розробленим алгоритмом прогнозування. Ставку податку на прибуток (PP) обчислимо як середню арифметичну за останніх 2 роки.

Обговорення результатів дослідження. Інформаційна технологія прогнозування чистого фінансового результату діяльності страховиків України. Структурно-функційну схему інформаційної технології навели на рис. 1.

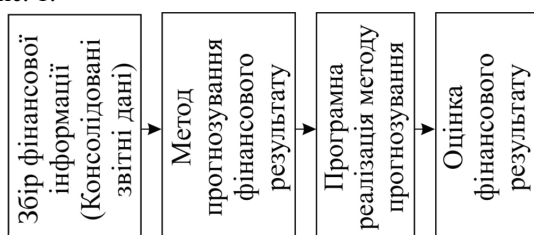


Рис. 1. Структурно-функційна схема інформаційної технології

Збір вхідної фінансової інформації відбувається на основі аналізу консолідованих звітних даних страхового ринку [13]. Вихідна інформація видається у вигляді табличних даних. Наступним кроком є розроблення методу прогнозування фінансового результату. Програмну реалізацію розробленого методу виконали в середовищі Statistica та Excel. На основі консолідованих звітних даних і програмної реалізації здійснили прогнозування та оцінення фінансового результату страхових компаній.

Табл. 1. Статистичні дані для дослідження

Рік	FIO	FA	FOA	PP	FR
2011	3509,5	841	577,8	640,6	4287,7
2012	6249,3	1235,4	-660,4	774,7	6049,6
2013	6747,9	1330,4	-1551,9	807,8	5718,6
2014	2957,6	1271,1	-230,3	783,3	3215,1
2015	1055,2	1371,3	-2024,3	854,9	-452,7
2016	52,6	1833	-253,4	942,9	689,3
2017	128,6	1839,9	-682,8	1050,9	234,8
2018	-81,2	2250,1	-746,9	1170	252
2019	1139,8	2925,9	-1455,6	1389,2	1220,9
2020	1349,8	2956,1	173,1	1652	2154,6

Табл. 2. Показники якості прогнозу за різних значень α для моделі 1-го порядку

Фінансові показники	Показник якості	α							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
FIO	σ^*	551,32	383,47	240,37	136,48	69,67	31,31	11,87	3,45
	V	0,68	0,57	0,47	0,38	0,30	0,23	0,17	0,11
	$MAPE$	1240,3	999,2	761,1	555,9	384,1	249,3	149,5	79,2
FA	σ^*	0,128	0,068	0,037	0,021	0,012	0,006	0,0031	0,0012
	V	0,42	0,3	0,22	0,16	0,12	0,09	0,06	0,04
	$MAPE$	329,3	241	177,4	130,3	94,5	66,6	44,5	27,4
FOA	σ^*	1,74	2,2	2,47	2,36	2,03	1,56	0,54	0,67
	V	1,02	0,81	0,67	0,57	0,48	0,39	0,3	0,21
	$MAPE$	1143,3	977,2	956,3	942,1	901,5	793	545,7	365,5

Збір вхідної фінансової інформації. Для прогнозування було застосовано статистичні дані за 10 років [10] з 2011 по 2020 рр. в млн грн, які наведено в табл. 1, діаграми розсіювання для FIO , FA , FOA наведено на рис. 2. У цьому випадку 10 рівнів часового ряду є достатніми для прогнозу на один рік.

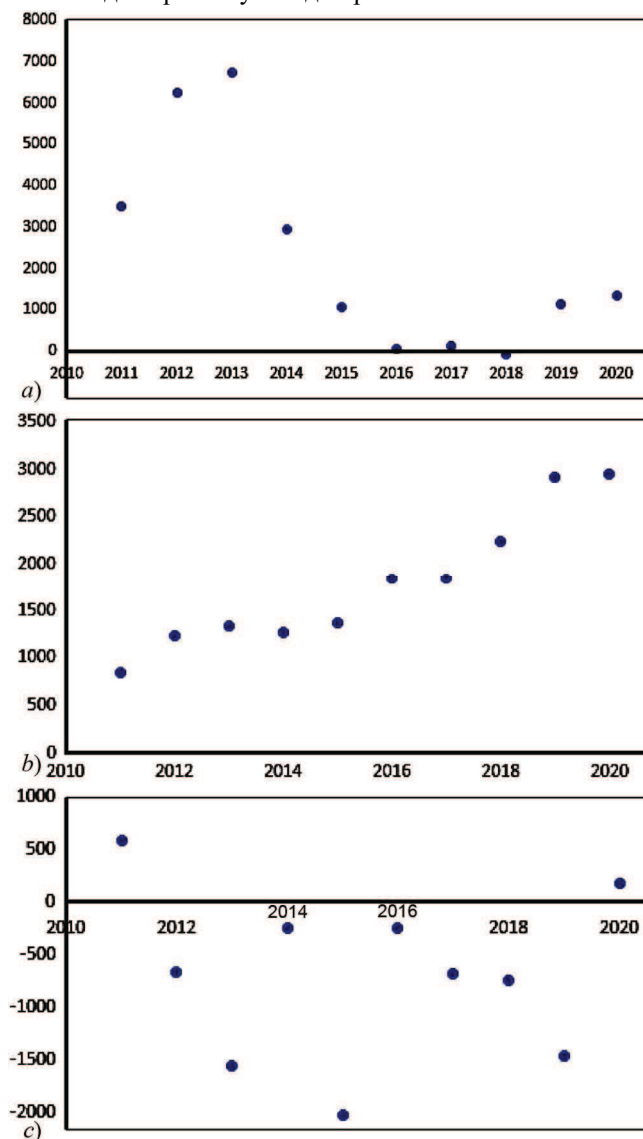


Рис. 2. Діаграми розсіювання для показників: а) FIO , б) FA , в) FOA

Дослідження прогнозування фінансового результату. Експоненційні середні для FIO , FA , FOA були обчислені при $\alpha=0,1, 0,2, \dots, 0,8$. Показники якості прогнозу наведено в табл. 2. Найкращою моделлю виявилася модель з параметром $\alpha=0,8$.

Табл. 3. Показники якості прогнозу за різних значень α для моделі 2-го порядку

Фінансові показники	Показник якості	α							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
FIO	σ^*	716,62	689,4	578,6	417,8	257,2	132,2	54,11	15,94
	V	0,80	0,75	0,68	0,59	0,50	0,40	0,3	0,20
	MAPE	1445,1	1393,6	1240,6	1014,6	767,5	529,2	325,9	171,6
FA	σ^*	0,650	0,311	0,163	0,088	0,048	0,0251	0,0121	0,0048
	V	0,56	0,46	0,37	0,28	0,21	0,16	0,11	0,07
	MAPE	42,33	35,99	29,14	22,82	17,30	12,59	8,61	5,25
FOA	σ^*	1,78	2,30	2,67	2,66	2,41	2,02	1,53	1,01
	V	1,03	0,83	0,70	0,61	0,52	0,44	0,37	0,29
	MAPE	1157,3	1001,0	976,8	1013,5	984,0	903,2	784,2	638,0

Табл. 4. Згладжені та прогнозні значення фінансових показників

Фінансовий показник	Y_{2020}	Y_{2020}	Y^*_{2020}	Y_{2021}	Нижня межа	Верхня межа
FIO	1349,8	1211,01	1125,14	1640,30	-3596,83	6877,43
FA	2956,1	2919,58	2862,97	3202,66	1791,35	4613,97
FOA	173,1	-123,56	-213,11	323,65	-1275,58	1922,88

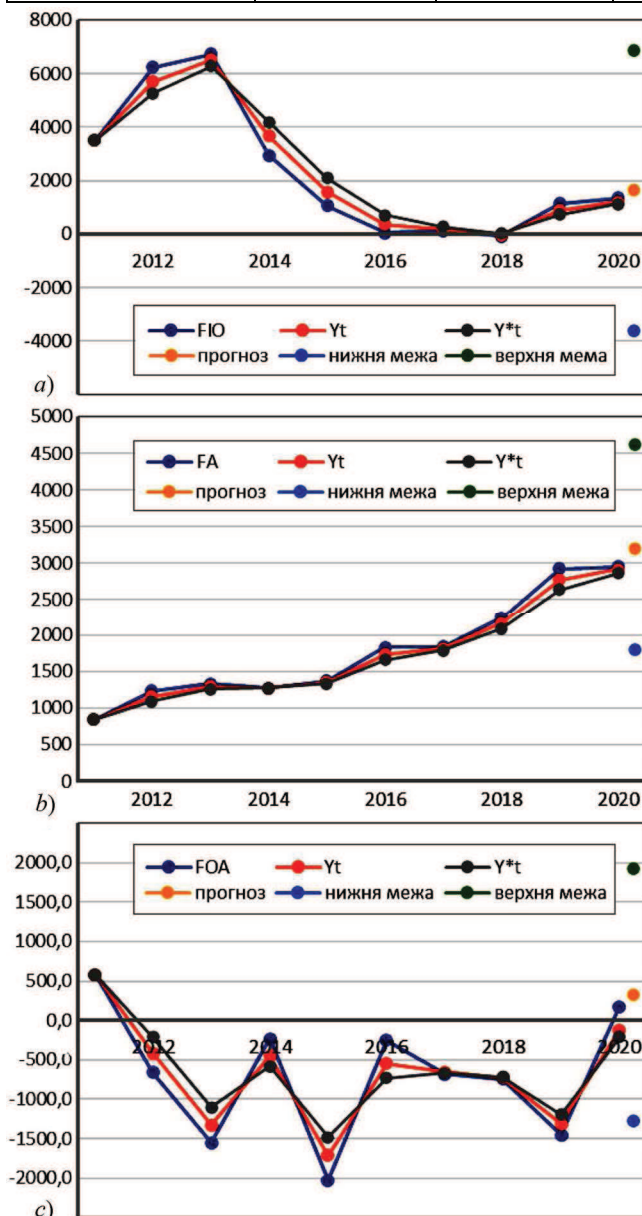


Рис. 3. Динаміка FIO (a), FA (b) і FOA (c) в млн грн, експоненційне згладжування 1-го і 2-го порядку часового ряду FIO, FA і FOA при $\alpha = 0,8$, прогнозні значення і його нижня і верхня межі

Експоненційні середні другого порядку для FIO, FA, FOA були обчислені при $\alpha=0,1, 0,2, \dots, 0,8$. Показники якості прогнозу наведено в табл. 3. Найкращою моделлю виявилася модель за параметром $\alpha=0,8$. При $\alpha=0,8$ обчислюємо експоненційну середню другого порядку моделі.

У табл. 4 наведено результати експоненційних згладжувань 1-го і 2-го порядків на 2020 р.; прогнозні значення та нижня і верхня межі прогнозу на 2021 р. для FIO, FA та FOA. Прогнозний інтервал знайдено для рівня надійності $p=0,95$ ($t_{0,05}=1,86$ при $k=8$).

На рис. 3 зображено графіки вхідних даних, експоненційні середні першого і другого порядку, прогнозні значення, нижня та верхня межі прогнозу для ймовірності 0,95.

Як видно з табл. 3, прогнозні значення на 2021 р. зростають для всіх фінансових показників. Довірчі інтервали є досить широкі. Це зумовлено великою дисперсією у вхідних даних. Проте, точкові оцінки прогнозів цілком можна застосувати в короткотерміновому прогнозуванні.

Проведено аналіз ставки податку на прибуток (табл. 5). Бачимо, що частка податку протягом 2011-2014 рр. була на рівні 11-20 %, а потім різко зросла у 2015 р. до 213 %. Як на наш погляд, зміна тенденції, що тоді відбулась, пов'язана з істотною корекцією правил політичного курсу держави і внесенням значних змін у порядок оподаткування податку на прибуток організацій, які здійснюють страхову діяльність. Більшість з них зазнали збитків, що відповідно позначилось на відсотках, які у 2020 р. знизились до 52 %.

Табл. 5. Ставки податку на прибуток

Рік	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
%	13	11	12	20	213	58	82	82	53	52

Прогнозну ставку податку на прибуток у 2022 р. візьмемо як середню арифметичну за останніх 2 роки: $(53 + 52) / 2 = 52,5 \%$.

Для знаходження прогнозу на 2021 р. для чистого фінансового результату діяльності страховиків України підставимо знайдені прогнозні значення і їхні межі у формулу (6)

$$FR_{2021} = 1640,30 + 3202,66 + 323,65 - 0,525 \cdot 166,61 = 2454,14$$

$$FR_{2021 \text{ нижня}} = -1463,50, \quad FR_{2021 \text{ верхня}} = 6371,78$$

Отримані дані щодо прогнозного значення чистого фінансового результату страхових компаній дають змогу стверджувати про перманентні позитивні зрушення на вітчизняному страховому ринку та діяльності страховиків на ньому, адже третій рік поспіль вони де-

монструють позитивний чистий фінансовий результат. Збереження його величини на вищому рівні від 2020 р. (2154,6 млн грн за 2020 р., прогнозований – 2454,14 млн грн) свідчить про успішність прийнятих стратегічних і тактичних фінансових рішень страхових компаній, незважаючи на ті обмеження і складнощі, які обумовлювали їх функціонування у 2020 р. і супроводжують до тепер.

Висновок

Здійснено аналіз ринку українських страхових компаній, що дало можливість виділити їх чистий фінансовий результат.

На основі аналізу екстраполяційних економетричних методів прогнозування виділено метод експоненційного згладжування, який забезпечує короткотерміновий прогноз і враховує всі рівні часового ряду.

Розроблено метод прогнозування чистого фінансового результату на основі експоненційного згладжування 1-го і 2-го порядку, який дає змогу проводити точковий та інтервальний прогнози.

На основі розробленого прототипу програмного модуля, який базується на використанні Statistica та Excel, проведено комп'ютерні експерименти прогнозування чистого фінансового результату.

Оцінено точковий прогноз чистого фінансового результату на 2021 р., який становить 2454,14 млн грн, та прогнозний інтервал для рівня надійності $p = 0,95$.

Подальші напрями дослідження будуть спрямовані на визначення впливу чинної системи оподаткування на формування чистого фінансового результату діяльності українських страховиків, впливу державного регулювання на страховий ринок України.

References

- [1] Berezka, K. M., & Masliy, V. V. (2016). Modified ARIMA-models of foreign direct investment. Proceedings of the IX International Conference "Actual problems of economics 2015-2016". *National academy of management*, 15–20. Retrieved from: <https://www.nam.kiev.ua/files/publications/isbn-978-966-8406-99-7.pdf>. [In Ukrainian]
- [2] Berezka, K., & Masliy, V. (2016). ARCH-building models of time series prediction for investment. Research Papers of Wroclaw University of Economics. *Quantitative Methods in Accounting and Finance*, 434, 19–26. <https://doi.org/10.15611/pn.2016.434.02>
- [3] Box, G., Jenkins, G., Reinsel, G., & Ljung, G. (2016). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, 5th Edition: Wiley.
- [4] Dzendzelyuk, O., Kostiv, L., & Rabyk, V. (2013). Building ARIMA time series models for weather data predicting using R programming language. *Electronics and information technologies*, 3, 211–219. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Telt_2013_3_24. [In Ukrainian]
- [5] Huzela, I. A. (2018). Theoretical-methodical approaches to the analysis of financial results of insurers activity in Ukraine. *Scientific notes of the National University "Ostroh Academy". Series: Ekonomika*, 11(39), 115–121. [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2018-11\(39\)-115-121](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2018-11(39)-115-121). [In Ukrainian]
- [6] Kolbasynskyi, S. S. (2015). Analysis of economic and mathematical tools for modeling and forecasting indicators of indicators of the state budget execution and macroeconomic indicators. *Economic bulletin of national technical university of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*, 12, 490–495. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.20535/2307-5651.12.2015.44169>.
- [7] Maslii, V. V., & Berezka, K. M. (2017). Selection and evaluation of ARIMA-models for forecasting the amount of foreign direct investments. *International Humanitarian University Herald. Economics and Management*, 24-2, 115–119. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmgu_eim_2017_24\(2\)_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmgu_eim_2017_24(2)_26). [In Ukrainian]
- [8] Ponomarenko, I. V. (2016). Average monthly wage forecast in Ukraine. *Global and national problems of economics*, 13, 961–964. [in Ukrainian].
- [9] Ponomarenko, V. S., Zolotarova, I. O., & Butova, R. K. (2011). *Information systems in economics: scientific textbook*. Kharkiv: Vyd. KhNEU. [In Ukrainian].
- [10] Reporting. (2021). *Consolidated reporting data*. nfp.gov.ua. Retrieved from: <https://www.nfp.gov.ua/ua/Konsolidovani-zvitni-dani.html>. [In Ukrainian]
- [11] Shynkarenko, O. M., & Brazili, N. M. (2015). Methodological aspects of the Analysis of the Financial Results of Insurance Companies. Collection of Scientific Works of Kirovohrad National Technical University. *Economic Sciences*, 28, 164–173. [In Ukrainian].
- [12] Singh, K., Shastri, S., Bhadwal, A. S., Kour, P., Kumari, M., Sharma, A., & Mansotra, V. (2019). Implementation of Exponential Smoothing for Forecasting Time Series Data. *International Journal of Scientific Research in Computer Science Applications and Management Studies (IJSRCSAMS)*, 8(1), 55–71.
- [13] Stavtyskyi, A. V., & Nikolaichuk, S. A. (2005). Application of GARCH models to assess volatility PFTS-index. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv*, 2, 98–102. [in Ukrainian].
- [14] Viadrova, I. M., Novikova, T. V., & Lazariyeva, S. Ia. (2015). Prediction of rating by the method of exponential smoothing. *International Humanitarian University Herald. Economics and Management*, 12, 215–218. [in Ukrainian].
- [15] Yerina, A. M. (2001). *Statistical modeling and forecasting*. Kyiv, KNEU, 170 p. [in Ukrainian].

K. M. Berezka, O. V. Kneysler, N. Ya. Spasiv, H. M. Kulyna

West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

INFORMATION TECHNOLOGY FOR FORECASTING THE FINANCIAL RESULTS OF INSURANCE COMPANIES

The purpose of time series modelling is to predict future indicators based on the study and analysis of past and present data. Various time series methods are used for forecasting. The article uses econometric extrapolation research methods. Analyzed scientific works are related to extrapolation methods for forecasting time series. The dynamics of the financial formation related to results of Ukrainian insurance companies by the types of their activities have been analyzed. The main factors that determine the effectiveness are determined. It was found that the most rational approach to short-term forecasting of the financial results of insurers is the use of exponential smoothing. The optimal parameters are selected for the model of exponential smoothing of the first and second order by the method on the grid. The following indicators of the quality of the model were used: the mean value of the standard deviation of the model error to the actual data, Theils coefficient of discrepancy, mean absolute percentage error

MARE. The net financial result of the activities of Ukrainian insurers was predicted, the lower and upper bounds of the forecast for 2021 for a reliability level of 0.95. To predict the net financial result of the activities of Ukrainian insurers, statistical data for 10 years from 2011 to 2020 were used, the financial results of the main (insurance and other operating) activities before tax, the results of financial activities before tax, the financial results of other ordinary activities (extraordinary events) before tax, income tax. The prototype of the software module for predicting the financial performance of insurance companies was developed in Statistica and Excel. Forecasting results based on the use of econometric modelling make it possible to identify permanent positive shifts in the domestic insurance market and the activities of insurers on it; to confirm the effectiveness of the adopted strategic and tactical financial decisions of insurance companies; to increase the efficiency of insurers management based on the results of quantitative determination the degree of influence of each factor on the formation of the financial results related to their activities; to identify trends in the development of the situation in the future, to more accurately form a set of measures to maximize profits and minimize costs of insurance companies to ensure guarantees of reliable insurance protection and satisfy the interests of their owners.

Keywords: financial results; insurance companies; net financial result; exponential smoothing; time series; econometric forecasting methods.

Інформація про авторів:

Березька Катерина Миколаївна, канд. техн. наук, доцент, кафедра прикладної математики. **Email:** km.berezka@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9632-4004>

Кнейслер Ольга Володимирівна, д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри фінансового менеджменту та страхування. **Email:** o.kneisler@wunu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0001-9898-7031>

Спасів Наталія Ярославівна, д-р економ. наук, професор, кафедра фінансового менеджменту та страхування. **Email:** n.spasiv@wunu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0003-0797-7220>

Кулина Галина Миронівна, канд. техн. наук, доцент, кафедра фінансового менеджменту та страхування. **Email:** h.kulyna@wunu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0001-7035-315X>

Цитування за ДСТУ: Березька К. М., Кнейслер О. В., Спасів Н. Я., Кулина Г. М. Інформаційна технологія прогнозування фінансових результатів страхових компаній. *Український журнал інформаційних технологій*. 2021, т. 3, № 2. С. 87–93.

Citation APA: Berezka, K. M., Kneysler, O. V., Spasiv, N. Ya., & Kulyna, H. M. (2021). Information technology for forecasting the financial results of insurance companies. *Ukrainian Journal of Information Technology*, 3(2), 87–93. <https://doi.org/10.23939/ujit2021.02.087>