

## 2.5. Моделі прогнозування стану страхового ринку України

Події, що відбуваються в Україні на сьогоднішній день, політичні, економічні, соціальні і валютні ризики, рівень яких суттєво підвищився протягом останніх двох років, потребують особливої уваги до розв'язання проблем страхового захисту з метою підвищення рівня фінансової безпеки країни. Світовий досвід переконує: де створено сучасну систему страхового захисту, там забезпечується більш високий рівень стабільності народногосподарського відтворювального процесу, досягається соціальна злагода, гарантується високий рівень життя населення [1]. Отже, аналіз стану ринку страхових послуг України, дослідження взаємозв'язків між його основними показниками і побудова прогнозів є необхідною передумовою забезпечення надійного функціонування страхового ринку, створення інвестиційного потенціалу в державі та сприяння макроекономічній стабілізації.

Таким чином, виникає необхідність побудови економетричних моделей прогнозування стану страхового ринку України на основі методів кореляційно-регресійного аналізу і розробки сценаріїв розвитку подій на страховому ринку на найближчу перспективу, що дозволить підвищити якість макроекономічних управлінських рішень.

Реалізацію поставленого завдання пропонується проводити в два етапи.

Перший етап передбачає побудову комплексної моделі аналізу і прогнозування стану страхового ринку на основі застосування методів кореляційно-регресійного аналізу і методів прогнозування [2-4]. Дана модель дозволить виявити причинно-наслідкові зв'язки на страховому ринку в Україні й оцінити силу впливу окремих факторних ознак на основні результативні ознаки – чистий прибуток і чистий збиток в цілому на ринку.

Другий етап передбачає розробку трьох сценаріїв розвитку страхового ринку: песимістичного, помірною і оптимістичного на основі одного з методів побудови сценарію – методу посилянь [5]. У цьому методі використовується система передумов, на базі яких створюються заключні висновки про можливо-

сті розвитку економічної системи. Такими передумовами можуть бути поточні тенденції, що поширюються на майбутнє.

Розглянемо реалізацію запропонованих етапів.

На першому етапі в якості досліджуваних факторних ознак виступають 89 показників, що публікуються у звітах Нацкомфінпослуг [6], зокрема: кількість страхових компаній, кількість договорів, валові страхові премії, валові страхові виплати, чисті страхові премії, чисті страхові виплати, виплати компенсовані перестраховиками, обсяг сформованих страхових резервів, загальні активи страховиків, обсяг сплачених статутних фондів, страхові платежі (премії, внески), резерви незароблених премій та залишки страхових платежів з державного обов'язкового страхування на початок звітного періоду, дохід від реалізації послуг з видів страхування, інших, ніж страхування життя (зароблені страхові платежі), страхові платежі (премії, внески) зі страхування життя, дохід від реалізації послуг зі страхування життя, дохід від надання послуг для інших страховиків, суми інвестиційного доходу, одержаного страховиком від розміщення коштів резервів страхування життя, що належить страховику, частки страхових виплат і відшкодувань, компенсовані перестраховиками, частки викупних сум, що компенсуються перестраховиками, суми, що повертаються із централізованих страхових резервних фондів, суми отриманих комісійних винагород за перестраховування, інші операційні доходи, фінансові доходи, надзвичайні доходи, страхові виплати та страхові відшкодування, виплати викупних сум, пов'язані з укладанням та пролонгацією договорів страхування (аквізиційні витрати), витрати, пов'язані з регулюванням страхових випадків (ліквідаційні витрати), які сталися у звітному періоді, результат фінансових операцій, чистий збиток та ін.

Обираємо ті фактори, що мають найбільший вплив на чистий прибуток. Для цього будемо матрицю парних коефіцієнтів кореляції і застосуємо метод аналізу та синтезу інформації [7]. В результаті отримуємо, що суттєвий вплив на чистий прибуток здійснюють кількість страхових компаній, кількість договорів, крім договорів з обов'язкового особистого страхування від нещасних випадків на транспорті (надалі – кількість договорів), чисті страхові премії, ро-

зраховані як валові страхові премії за мінусом коштів з внутрішнього перестраховування (надалі – чисті страхові премії).

Період дослідження – 2007 – 2014 роки. Показники взяті у щорічному розрізі. Для реалізації моделі було використано надбудову «Пакет аналіза» у MS Excel. Отримана модель має вигляд:

$$P_t = 13\,233\,332 - 29\,454,842 \cdot S_t - 157,2574 \cdot D_t + 573,0158 \cdot C_t.$$

де  $P_t$  – чистий прибуток, тис. грн.;  $S_t$  – кількість страхових компаній;  $D_t$  – кількість договорів, тис. одиниць;  $C_t$  – чисті страхові премії, млн. грн.

Дана модель є адекватною ( $R^2 > 0,99$ ,  $R_{adj}^2 > 0,97$ ), статистично значущою в цілому (статистика Фішера  $F = 91,71 > F_{\text{табл}}(3; 3)$ ) і за окремими параметрами ( $t_{a_1}, t_{a_3} > t_p(0,95; 3)$ ,  $t_{a_0}, t_{a_3} > t_p(0,90; 3)$ ).

Проведемо аналіз за цією моделлю. Вплив таких факторів, як кількість компаній і кількість договорів на чистий прибуток є зворотним. Так при збільшенні кількості страхових компаній на 1 на страховому ринку відбувається зниження чистого прибутку в середньому на 29 454,842 тис. грн. В свою чергу, збільшення кількості договорів на 1 тис. од. призведе до зменшення чистого прибутку в середньому на 157,2574 тис. грн. Тоді як вплив чистих страхових премій на чистий прибуток, зрозуміло, є прямим. Збільшення цього екзогенного показника на 1 млн. грн. призведе до зростання чистого прибутку на 573,0158 тис. грн.

Прогнозне значення чистого прибутку за цією моделлю можна отримати на основі прогнозних значень екзогенних факторів. Для цього було побудовано трендові моделі для кожного з екзогенних факторів за допомогою вбудованого інструменту побудови трендів на графіках у MS Excel. Результати побудови трендів наведені на рис. 1.

Таким чином моделі прогнозування кількості страхових компаній, кількості договорів і чистих страхових пермій мають вигляд:

$$S_t = 0,5505 \cdot t^3 - 11,692 \cdot t^2 + 63,282 \cdot t + 360,74,$$

$$D_t = 2670,9 \cdot t + 14129,$$

$$C_t = -25,68 \cdot t^3 + 305,3 \cdot t^2 + 522,52 \cdot t + 9217,8,$$

де  $t$  – номер року.

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ, АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ПОВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

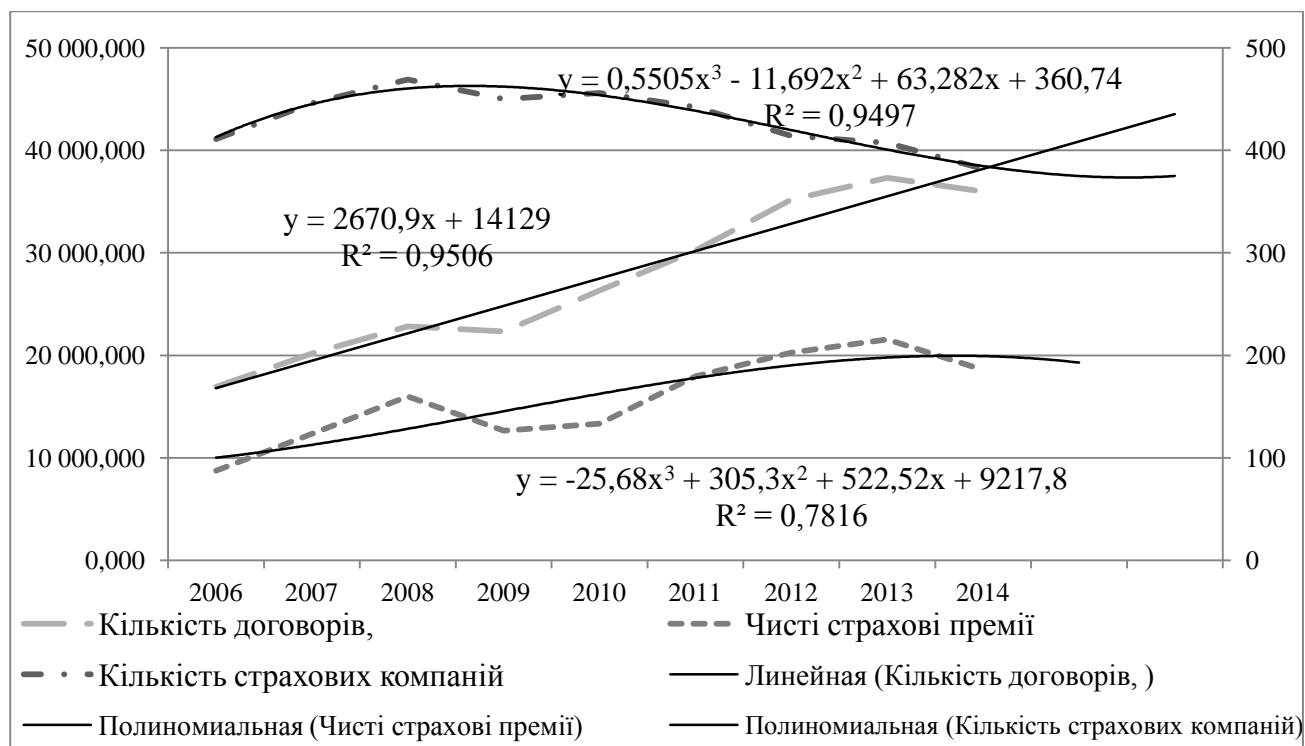


Рис. 1. Результати побудови трендів

Як видно з рис. 1, усі моделі є адекватними ( $R^2 > 0,75$ ).

Попередні проведені розрахунки показали, що збільшення ступеня поліному для моделі тренду чистих страхових премій призводить до суттєвого підвищення коефіцієнту детермінації ( $R^2 \approx 0,94$ ) і тим самим дасть дуже добрі результати при інтерполяції. Але при екстраполяції, навіть на один крок уперед, призведе до суттєвого «заниження» значення цього екзогенного фактору, як це показано на рис. 2.

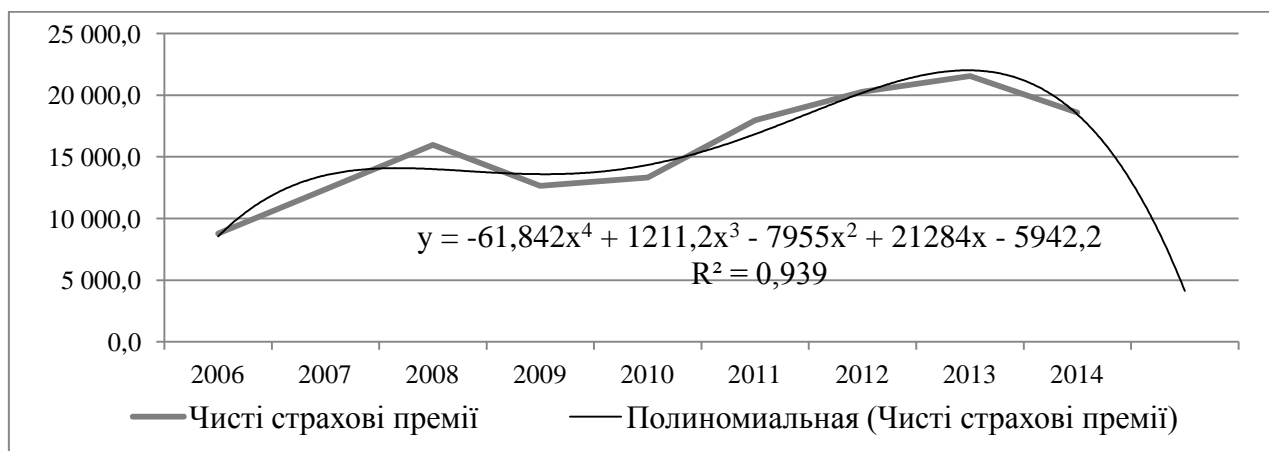


Рис. 2. Результат збільшення ступеня поліному

Тому було прийнято рішення для цієї моделі прогнозування залишити третій ступінь поліному і задовольнитися коефіцієнтом детермінації  $R^2 = 0,78$ .

Прогнозні значення екзогенних змінних за побудованими трендовими моделями будуть такі:  $S_{2015} = 375$ ,  $D_{2015} = 40\ 838$ ,  $C_{2015} = 19\ 293$ .

Прогнозне значення чистого прибутку у 2015 р. за цією моделлю склало 6 820 884,0 тис. грн. Тоді як фактичне – 5 427 222,6. Бачимо дуже велику помилку прогнозу.

Було побудовано конкуруючий варіант цієї моделі з урахуванням кризових процесів на страховому ринку, які відбуваються внаслідок військової агресії у східних регіонах нашої країни протягом 2014 – 2015 років. Для цього введено в модель фіктивну змінну, яка буде приймати значення 0 для всіх років до 2014 р. і 1 – для 2014 – 2015 років. Параметри цієї моделі оцінено на основі тих самих вихідних даних. Отримана модель має вигляд:

$$P_t = 19\ 395\ 333 - 40\ 926,9 \cdot S_t - 189,967 \cdot D_t + 564,341 \cdot C_t - 567\ 221 \cdot d_t,$$

де  $d_t$  – фіктивна змінна.

Дана модель є адекватною ( $R^2 > 0,99$ ,  $R_{adj}^2 > 0,97$ ), статистично значущою в цілому (статистика Фішера  $F = 72,37 > F_{\text{табл}}(3; 3)$ ) і за параметрами з рівнями значущості 0,95; 0,90; 0,85 і для одного – 0,60. Середньоквадратичне відхилення помилок для цієї моделі менше ніж для тієї, яка не містить фіктивної змінної.

Проведемо аналіз за цією моделлю. Вплив таких факторів, як кількість компаній і кількість договорів на чистий прибуток також є зворотним. Так при збільшенні кількості страхових компаній на 1 на страховому ринку відбувається зниження чистого прибутку в середньому на 40 926,864 тис. грн. В свою чергу, збільшення кількості договорів на 1 тис. од. призведе до зменшення чистого прибутку в середньому на 189,967 тис. грн. Тоді як вплив чистих страхових премій на чистий прибуток залишається прямим. Збільшення цього екзогенного показника на 1 млн. грн. призведе до зростання чистого прибутку на 564,0158 тис. грн. Приналежність досліджуваного періоду до кризових 2014 і 2015 років, тобто вплив фіктивної змінної є негативним фактором і знижує чистий прибуток на 567 221,19 тис. грн.

На другому етапі дослідження застосуємо всі отримані результати побудови моделей, верхні і нижні границі значень параметрів і отримаємо наступні прогностні значення основного показника діяльності ринку страхових послуг за трьома сценаріями розвитку подій: песимістичним, помірним і оптимістичним. Результати наведені у табл. 1.

*Таблиця 1*

Прогностні значення за різними сценаріями

Сценарій	Песимістичний	Помірний	Оптимістичний
Чистий прибуток, тис. грн	3 039 629,1	5 907 448,6	7 734 319,4

Таким чином, можна зробити висновок. Реальна ситуація знаходиться між песимістичним і помірним сценаріями і наближається до помірного сценарію розвитку подій. Тому є багато причин, основні з яких економічна, валютна і фінансова криза в країні. В таких умовах доцільно виконувати короткострокове прогнозування на основі врахування щоквартальних даних.

Розглянемо реалізацію моделі аналізу і прогнозування в поквартальному розрізі в пакеті Statistica 6.0.

В якості результативних обрано два показника – чистий прибуток і чистий збиток. Розглянемо спочатку побудову регресійної моделі аналізу і прогнозування чистого прибутку. Виходячі з результатів побудови матриці парних кореляцій між факторними і результативними ознаками та з результатів попередньо проведеного економічного аналізу в якості ендогенної змінної був відібраний чистий прибуток (тис. грн.), а в якості екзогенних змінних були відібрані: дохід від реалізації послуг з видів страхування, інших, ніж страхування життя (зароблені страхові платежі) (тис. грн.); дохід від реалізації послуг зі страхування життя (тис. грн.); дохід від надання послуг (виконання робіт), що безпосередньо пов'язані із видами діяльності, зазначеними у статті 2 закону України “про страхування” (тис. грн.); витрати, пов'язані з регулюванням страхових випадків (ліквідаційні витрати), які сталися у звітному періоді (тис. грн.).

Стосовно виду моделі спочатку була висунута гіпотеза про наявність лінійного зв'язку між змінними. В якості вихідних даних були використані значення відібраних показників за період з 1 кварталу 2008 р. по 3 квартал 2015 р.

МОДЕЛІ ОЦЕНКИ, АНАЛІЗА І ПРОГНОЗУВАННЯ  
ПОВЕДЕННЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБ'ЄКТОВ

Результати побудови лінійної моделі в модулі «Multiple Regression» наведені на рис. 3.

Regression Summary for Dependent Variable: Y470 (Spreadsheet)						
R= ,84849765 R <sup>2</sup> = ,71994825 Adjusted R <sup>2</sup> = ,67513997						
F(4,25)=16,067 p<,00000 Std.Error of estimate: 3129E2						
N=30	Бета	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(25)	p-level
<b>ОТРЕЗОК</b>			<b>-985411</b>	<b>423291,1</b>	<b>-2,32797</b>	<b>0,028300</b>
X070	0,694604	0,239421	0,56163	0,19359	2,90119	0,007646
X100	-0,305593	0,173522	-0,75405	0,42817	-1,76112	0,090447
X120	-0,259426	0,120234	-19,00709	8,80902	-2,15768	0,040757
X320	0,346006	0,192403	27,81069	15,46468	1,79834	0,084211

Рис. 3. Результати побудови множинної лінійної регресії

Отримана модель короткострокового прогнозування чистого прибутку має вигляд:

$$Y = -985\,411 + 0,5616 \cdot X_{070} - 0,754 \cdot X_{100} - 19,007 \cdot X_{120} + 27,81 \cdot X_{320},$$

де  $Y$  – чистий прибуток, тис. грн.;  $X_{070}$  – дохід від реалізації послуг з видів страхування, інших, ніж страхування життя (зароблені страхові платежі), тис. грн.;  $X_{100}$  – дохід від реалізації послуг зі страхування життя, тис. грн.;  $X_{120}$  – дохід від надання послуг (виконання робіт), що безпосередньо пов'язані із видами діяльності, зазначеними у статті 2 Закону України “Про страхування”, тис. грн.;  $X_{320}$  – витрати, пов'язані з регулюванням страхових випадків (ліквідаційні витрати), які сталися у звітному періоді, тис. грн.

Як видно з рис. 3, дана модель є статистично значущою як в цілому (за критерієм Фішера рівень значущості наближається до 1), так і за окремими параметрами (за критерієм Стьюдента рівень значущості більше 0,90, або, навіть, 0,99 за окремими параметрами).

Тоді як значення коефіцієнтів детермінації, особливо скоректованого, не досить високі ( $R^2 < 0,75$ ;  $R_{adj}^2 < 0,7$ ).

Була висунута конкуруюча гіпотеза про існування ефекту структурного зрушення і необхідність побудови кусково-лінійної регресії. Результати побудови такої регресії в модулі «Nonlinear Estimation» наведені на рис. 4.

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ, АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ПОВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

Model is: Piecewise linear regression with breakpoint (Spreadsheet1_(Восстановленный))											
Dependent variable: Y470 Loss: Least squares											
Final loss: 1115383224E3 R=,93401 Variance explained: 87,238%											
N=30	Const.B0	X070	X100	X120	X320	Const.B0	X070	X100	X120	X320	Breakpt.
Оценить	1043782	0,100301	2,053820	3,379559	-31,8531	-1339209	0,790953	-1,02198	-17,2557	16,88332	1469133

Рис. 4. Результаты побудови кусково-лінійної регресії

Як видно з рис. 4, кусково-лінійна регресія є більш адекватною. Коефіцієнт множинної кореляції дорівнює 0,934, а відсоток поясненої дисперсії складає 87,238%. Дана модель має вигляд:

$$Y = \begin{cases} 1\,043\,782 + 0,1003X_{070} + 2,0538X_{100} + 3,3796X_{120} - 31,853X_{320}, & Y < 1469133 \\ -1339209 + 0,791X_{070} - 1,022X_{100} - 17,2557X_{120} + 16,883X_{320}, & Y \geq 1469133 \end{cases}$$

Проаналізуємо отримані значення параметрів. Для періодів з високим чистим прибутком збільшується майже в 8 разів вплив доходів від реалізації послуг з видів страхування, інших, ніж страхування життя порівняно з періодами з низьким чистим прибутком. Вплив доходів від реалізації послуг зі страхування життя і доходів від надання інших послуг зі страхування змінився з прямого на зворотній. Тоді як вплив ліквідаційних витрат, навпаки, змінився зі зворотнього на прямий. Це говорить про зміну процесів, що формують прибуток на страховому ринку.

На рис. 5 наведений графік розподілу розрахованих значень чистого прибутку відносно фактичних значень.

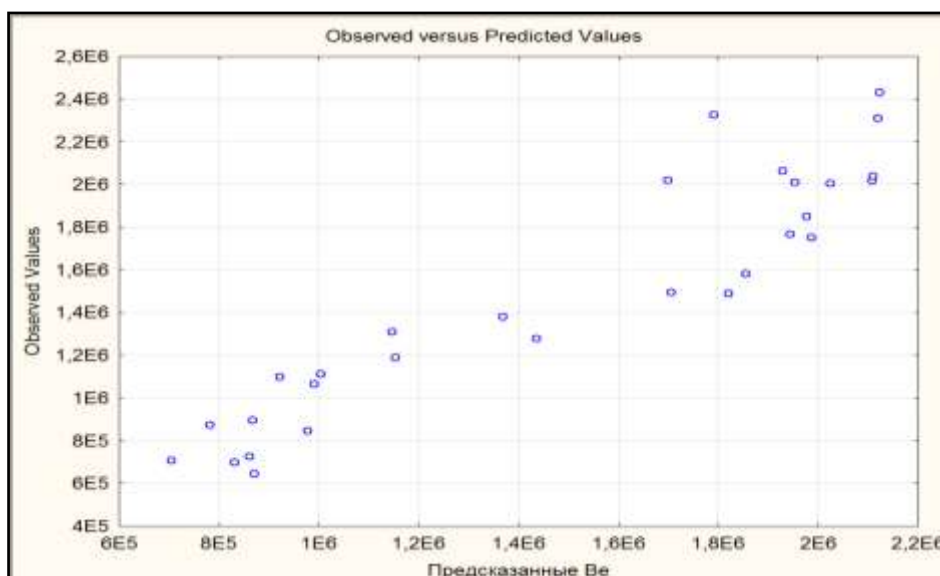


Рис. 5. Графік розподілу розрахованих значень чистого прибутку  
відносно фактичних значень



Як видно з рис. 5, гіпотеза про наявність структурних змін підтверджується.

Розглянемо побудову регресійної моделі аналізу і прогнозування чистого збитку на страховому ринку. Виходячі з результатів побудови матриці парних коефіцієнтів кореляції та з результатів попередньо проведеного економічного аналізу в якості ендогенної змінної був відібраний чистий збиток (тис. грн.), а в якості екзогенних змінних були відібрані: суми, що повертаються з резерву належних виплат страхових сум (тис. грн.); частки страхових виплат і відшкодувань, компенсовані перестраховиками (тис. грн.); інші адміністративні витрати (тис. грн.); результат основної діяльності (тис. грн.).

Стосовно виду моделі була висунута гіпотеза про наявність лінійного зв'язку між змінними. Результати побудови лінійної моделі в модулі «Multiple Regression» наведені на рис. 6. Отримана модель короткострокового прогнозування чистого збитку має такий вид:

$$Y = 190\,408,6 + 40,93 \cdot X_{141} - 1,476 \cdot X_{150} - 1,693 \cdot X_{350} + 0,32 \cdot X_{410},$$

де  $Z$  – чистий збиток, тис. грн.;  $X_{141}$  – суми, що повертаються з резерву належних виплат страхових сум, тис. грн.;  $X_{150}$  – частки страхових виплат і відшкодувань, компенсовані перестраховиками, тис. грн.;  $X_{350}$  – інші адміністративні витрати, тис. грн.;  $X_{410}$  – результат основної діяльності, тис. грн.

Regression Summary for Dependent Variable: Y480 (Spreadsheet)						
R= ,80197650 R <sup>2</sup> = ,64316630 Adjusted R <sup>2</sup> = ,58826881						
F(4,26)=11,716 p<,00001 Std.Error of estimate: 3110E2						
N=31	Бета	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(26)	p-level
ОТРЕЗОК			190408,6	519609,7	0,36645	0,716998
X141	0,218098	0,135923	40,9270	25,5067	1,60456	0,120670
X150	-0,301987	0,122410	-1,47608	0,59832	-2,46703	0,020530
X350	-0,276208	0,133655	-1,69267	0,81908	-2,06656	0,048869
X410	0,487018	0,123826	0,32028	0,08143	3,93309	0,000557

Рис. 6. Результати побудови множинної лінійної регресії

Як видно з рис. 6, дана модель є статистично значущою як в цілому (за критерієм Фішера рівень значущості наближається до 1), так і за окремими па-

раметрами (за критерієм Стюдента рівень значущості більше 0,85, або, навіть, 0,95 за окремими параметрами) за виключенням вільного члену рівняння регресії. Тоді як значення коефіцієнтів детермінації, особливо скоректованого, не досить високі ( $R^2 < 0,65$ ;  $R_{adj}^2 < 0,6$ ).

Була висунута конкуруюча гіпотеза про існування ефекту структурного зрушення і необхідність побудови кусково-лінійної регресії. Результати побудови такої регресії в модулі «Nonlinear Estimation» наведені на рис. 7.

Model is: Piecewise linear regression with breakpoint (Spreadsheet1_(Восстановленный))											
Dependent variable: Y480 Loss: Least squares											
Final loss: 3011148710E2 R=,97840 Variance explained: 95,726%											
N=31	Const.B0	X141	X150	X350	X410	Const.B0	X141	X150	X350	X410	Breakpt.
Оценить	-1075288	69,23843	-1,06486	-0,387371	0,283129	-1114872	49,93074	-0,879290	1,143702	0,045992	-646103

Рис. 7. Результати побудови кусково-лінійної регресії

Дана модель має вигляд:

$$Z = \begin{cases} -1075288 + 69,24X_{141} - 1,0649X_{150} - 0,3874X_{350} + 0,2831X_{410}, & \text{якщо } Z < -646\,103 \\ -1114872 + 49,93X_{141} - 0,8793X_{150} + 1,1437X_{350} + 0,046X_{410}, & \text{якщо } Z \geq -646\,103 \end{cases}$$

Як видно з рис. 7, дана модель є більш адекватною. Коефіцієнт множинної кореляції дорівнює 0,978, а відсоток поясненої дисперсії складає 95,726%.

Аналіз побудованої моделі дозволив виявити, що найбільший позитивний вплив на зміну чистого збутку здійснюють суми, що повертаються з резерву належних виплат страхових сум, найменший – результат основної діяльності.

На другому етапі дослідження застосовуємо всі отримані результати побудови моделей і отримуємо наступні прогностні квартальні значення основних показників діяльності ринку страхових послуг за трьома сценаріями розвитку подій: песимістичним, помірним і оптимістичним. Результати наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Прогностні значення за різними сценаріями на 1 квартал 2016 р.

Сценарій	Песимістичний	Помірний	Оптимістичний
Чистий прибуток, тис. грн	1 368 241,0	1 822 973,6	2 277 706,3
Чистий збиток, тис. грн.	-983 771,0	-784 452,2	-585 133,3

Можна зробити висновок, що найбільш імовірний розвиток подій за песимістичним або помірним сценарієм.

Таким чином, побудовані моделі дозволяють провести аналіз стану ринку страхових послуг в Україні, отримати прогностні значення основних показників і розробити рішення, які будуть направлені на стабілізацію страхового ринку.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Пушко Р. О. Особливості страхового захисту аграрних підприємств України / Р. О. Пушко // Культура народів Причерномор'я. – 2010. – № 196, Т. 1. – С. 180-183.
2. Економетрика : навч. посібник / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, О. А. Сергієнко та інш. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 389 с.
3. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посібник / Т. С. Клебанова, В. А. Курзенев, В. М. Наумов та інш. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с.
4. Эконометрика - 2: Продвинутый курс с приложениями в финансах : Учеб. / С. А. Айвазян, Д. Фантацини; Московская школа экономики МГУ им. М. В. Ломоносова (МШЭ). – М. : Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 944 с.
5. Шершньова З. Є. Стратегічне управління : Підручник / З. Э. Шершньова. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2004. – 699 с.
6. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг. Офіційний сайт: [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nfp.gov.ua/>
7. Огляд ринку страхових послуг в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://yasno-group.com/ua>