

DOI: [10.32702/2307-2105-2021.12.101](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.12.101)

УДК 368.1

В. Г. Бабенко-Левада,
к. е. н., доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування,
Національний Університет «Запорізька Політехніка», Україна
ORCID ID: 0000-0002-4249-5369

О. А. Скорба,
к. е. н., доцент кафедри бухгалтерського обліку та оподаткування,
Сумський державний університет
ORCID ID: 0000-0002-8209-0673

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ: ІНДЕТЕРМІНІСТСЬКИЙ ПІДХІД

V. Babenko-Levada

*PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Finance, Bank Sleep and Insurance,
Zaporizhzhia Politechnic National University, Ukraine*

O. Skorba

*PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Accounting and Taxation,
Education and Research Institute for Business, Economics and Management, Sumy State University*

FORECASTING THE DEVELOPMENT OF THE INSURANCE MARKET OF UKRAINE: INDETERMINISTIC APPROACH

Метою дослідження було розвинути методологічні засади прогнозування динаміки страхового ринку у контексті індетерміністської парадигми наукового мислення. При проведенні дослідження використано методи аналізу: трендового, Фур'є, R/S та фрактального.

У статті наведено результати оцінки закономірностей динаміки основних показників страхового ринку України за 2014-2020 рр. Підтверджено циклічний характер їх динаміки з довжиною циклу від 4,66 квартали до 14 кварталів. Визначено процеси концентрації страхового ринку, високий рівень його нестабільності на фоні постійного зростання. Виявлено неспівпадіння циклічних коливань на страховому ринку та настання періодів криз. Висунуто припущення, що виникнення криз на страховому ринку України пов'язане із самоподібністю динаміки та співпадінням моментів біфуркації окремих показників його розвитку.

Проведено рандомізований R/S-аналіз динаміки показників страхового ринку та підтверджено її персистентний характер для їх переважної більшості. Виявлено фрактали першого порядку для шести з десяти аналізованих показників. Підтверджено незначні злами тенденцій динаміки при проходженні показників через потенційні моменти біфуркації. Виявлено співпадіння кризи на страховому ринку України початку 2019 року та біфуркації показника кількості укладених договорів страхування із зміною тенденції на 180°. Наведено перелік потенційних моментів біфуркації на страховому ринку України на період до 2026 року, визначений за результатами фрактального аналізу динаміки показників страхового ринку.

The aim of the study was to develop methodological principles for forecasting the dynamics of the insurance market in the context of indeterminist paradigm of scientific thinking. The research methods of analysis were used: trend, Fourier, R / S and fractal.

The article presents the results of the assessment of the regularities of the dynamics of the main indicators of the insurance market of Ukraine for 2014-2020. The cyclical nature of their dynamics with a cycle length from 4.66 quarters to 14 quarters is confirmed. The processes of concentration of the insurance market, the high level of its instability against the background of constant growth are determined. Discrepancies between cyclical fluctuations in the insurance market and the onset of periods of crisis were revealed. It has been suggested that the emergence of crises in the insurance market of Ukraine is associated with the similarity of the dynamics and the coincidence of the moments of bifurcation of certain indicators of its development.

The results of the study prove that the development trends of the insurance market of Ukraine are fractal in nature, the potential moments of crisis are related to the moments of transition in the dynamics of indicators from one fractal to another. The calculations allowed us to conclude that the potential moments of crisis in the insurance market of Ukraine were periods I-II. 2017, I. 2019, I. 2020, of which only one was implemented (I. 2019). The next potential moments of crisis in the insurance market of Ukraine will be the periods: I. 2023, I. 2026.

A randomized R / S analysis of the dynamics of insurance market indicators was conducted and its persistent nature was confirmed for the vast majority of them. First-order fractals were identified for six of the ten analyzed indicators. Minor changes in the dynamics of dynamics during the passage of indicators through the potential moments of bifurcation are confirmed. The coincidence of the fall of the crisis in the insurance market of Ukraine in early 2019 and the bifurcation of the number of concluded insurance contracts with a change in the trend by 180°. The list of potential moments of bifurcation in the insurance market of Ukraine for the period up to 2026, determined by the results of fractal analysis of the dynamics of the insurance market.

Ключові слова: *показники розвитку страхового ринку; циклічний характер динаміки; ряд Фур'є; фрактальний аналіз; самоподібність; обсяг страхових виплат; обсяг страхових премій.*

Keywords: *indicators of insurance market development; cyclical nature of dynamics; Fourier series; fractal analysis; self-similarity; volume of insurance payments; volume of insurance premiums.*

Вступ. Страховий ринок є одним із найбільш вагомих сегментів фінансового ринку, у великій мірі визначає стабільність та розвиток останнього. Водночас процеси на страховому ринку обумовлюють процеси у реальному секторі, оскільки компенсацію ризиків та загроз, які реалізуються у реальному секторі економіки, забезпечує саме страховий ринок. Слід також зважати і на важливість страхування у формуванні фондів фінансових ресурсів та їх капіталізацію. Саме тому визначення тенденцій розвитку страхового ринку, як у глобальному, так і національному масштабі є важливим напрямом наукових досліджень. Актуальність даного напряму досліджень зростає тим більше, що частіше виникають кризи у фінансовому секторі. Зважаючи на тісну інтегрованість страхового ринку з реальним сектором економіки, прогнозування динаміки його розвитку у кризовий період є важливим та актуальним.

Виникнення криз на страховому ринку, як відзначає у галузевому огляді страхового ринку фонд MAPFRE [1], за останні 40 років було пов'язане із зменшенням виробництва ВВП, причому залежність від виробництва ВВП існує як на розвинутих ринках, так і на ринках, що розвиваються. Водночас і особливості розвитку страхового ринку можуть впливати на стан економіки країни в цілому. Криза на страховому ринку може цілком спровокувати виникнення фінансової кризи. Так, у 2008 році США витратили 182 млрд. дол. на врятування відомої страхової компанії American International Group [2], утримувачами боргу якої були інвестиційні фонди по всьому світу. Значних фінансових втрат можна було уникнути, якщо б існувала можливість визначення передумов настання кризи.

Аналіз досліджень і постановка завдання. Страховий ринок є специфічним об'єктом дослідження, що обумовлено його неоднорідністю за всіма формами структурування. В межах національної економіки на ринку діє обмежена кількість страховиків, для кожного страховика існує свій перелік пріоритетних страхових послуг, власна політика формування страхового портфелю, правила страхування тощо. Відповідно внаслідок нерівномірної концентрації діяльності компанії у регіонах країни, виникає територіально неоднорідний страховий ринок. На глобальному страховому ринку неоднорідність також визначають соціокультурні особливості кожного регіону, кожної країни, які напряму впливають на вибір страхувальниками страхових

послуг. Відтак, завдання прогнозування розвитку страхового ринку набуває вузької специфічності. Часто дослідники розрізняють дві основні спрямованості у прогнозуванні розвитку страхового ринку: побудову макропрогнозу та побудову прогнозу для окремих страхових компаній/ груп компаній [3].

Методологія виконання прогнозів розвитку страхових компаній (як зокрема, так і за групами компаній) є досить широкою і відповідає завданням кожного окремого дослідження. Наприклад, для прогнозування фінансового стану результатів діяльності страхової компанії/ страхових компаній та імовірності банкрутства використовують методи дискримінантного аналізу, логістичної регресії (Литвин А. В., [4]), лінійного, експоненційного моделювання, застосування інструментів нечіткої логіки (В. Б. Середюк, [4]), імовірнісного аналізу (Л. В. Позднякова, Г. В. Мамонова, [6]; М. Е. Fouladvand, А. Darooneh [7]), параметричне економетричне моделювання (О. В. Проскурович, І. І. Мельничук [8]), рейтингове моделювання (Т. V. Gestel, D. Martens, В. Baesens, D. Feremans, J. Huysmans, J. Vanthienen [9]) тощо. Самі дослідники відзначають недоліки використання цих та інших моделей, які роблять їх застосування занадто специфічним, що не дає змогу досягти доброї якості прогнозування в існуючих умовах. Якість прогнозування часто при цьому залежить від стану національної економіки, випадкових коливань на страховому ринку, особливостей діяльності страхової компанії, ін.

Побудову макропрогнозу розвитку страхового ринку часто специфікують за галузями страхування, за його суб'єктами та об'єктами [10]. Цілісні прогнози розвитку страхового ринку розробляють досить рідко. Їх побудова ґрунтується на визначенні якісних закономірностей розвитку страхового ринку окремої країни у параметричних співвідношеннях: динаміка ВВП/ динаміка обсягу зібраних премій, динаміка обсягу виплат/ динаміка укладених договорів страхування тощо [1, 11]. Також часто мають місце спроби групування країн за особливостями розвитку страхового ринку. Але окрім неоднорідності ринку, на складнощі у визначенні кількісних закономірностей його динаміки, значний вплив має регулятор та державна фінансова політика. Тому апробовані інструменти прогнозування розвитку страхових компаній, що, як правило, ґрунтуються на детерміністській парадигмі наукового мислення, дають недостатньо достовірні або короткотермінові результати. Адекватність прогнозування динаміки розвитку страхового ринку в цілому тим більш зменшується у кризові періоди. Не випадково у оглядах-прогнозах розвитку страхового бізнесу прогноз дається не більше як на квартал.

Відтак, використання індетерміністської парадигми наукового мислення у методології прогнозування розвитку страхового ринку в цілому дає змогу застосувати цілу низку інструментів, більш звичних у дослідженнях складно організованих систем природної генези.

Методологія. Метою статті є розвиток методологічних засад прогнозування динаміки страхового ринку у контексті індетерміністської парадигми наукового мислення.

Основою методології дослідження є індетерміністська парадигма наукового мислення, відповідно до якої страховий ринок розглядають як гетерархічно організовану систему, закономірності розвитку якої є контингентними. Розвиток такої системи тісно пов'язаний із її ентропією, а перетворення – із співпадінням моментів зміни контингентності закономірностей динаміки. Для вирішення окремих завдань дослідження використано методи: трендового аналізу – для оцінки динаміки основних показників розвитку страхового ринку України; аналізу Фур'є – для визначення циклічності їх динаміки; R/S-аналізу – для визначення персистентності динаміки та її самоподібності; фрактального аналізу – для визначення тривалості фракталів динаміки показників страхового ринку України.

Результати дослідження. Першим етапом проведення дослідження стало визначення найбільш загальних тенденцій розвитку страхового ринку України. Для цього було використано наступні показники: кількість зареєстрованих страховиків (k); кількість компаній зі страхування життя (l); кількість укладених договорів страхування (d); активи страхових компаній, млн. грн. (A); сплачений статутний капітал страхових компаній, млн. грн. (K); сформовані страхові резерви страхових компаній, млн. грн. (R); валові страхові премії, млн. грн. ($GI Pr$); валові страхові виплати, млн. грн. (GIP); чисті страхові премії, млн. грн. ($NI Pr$); чисті страхові виплати, млн. грн. (NIP). Джерелом інформації стали квартальні дані страхової статистики [12] за період 2014-2020 рр. Показники, що наводились наростаючим підсумком в межах року (кількість укладених договорів страхування, валові страхові премії, валові страхові виплати, чисті страхові премії, чисті страхові виплати), розраховано на основі публічних статистичних даних для кожного кварталу окремо. Показники, номінал яких залежить від інфляції (активи страхових компаній, сплачений статутний капітал страхових компаній, сформовані страхові резерви страхових компаній, валові страхові премії, валові страхові виплати, чисті страхові премії, млн. грн. чисті страхові виплати, млн. грн.) перераховано у ціни 2014 року з використанням дефлятора ВВП [13].

Загальний аналіз динаміки розвитку страхового ринку України засвідчує його зростання та концентрацію, незважаючи на низхідні тенденції розвитку економіки в цілому. Так, при збільшенні обсягу страхових премій, виплат, зростанні кількості договорів, чисельність страхових компаній зменшується. Так, кількість зареєстрованих страховиків зменшилась з 404 у I кварталі 2014 року до 210 у IV кварталі 2020 році, кількість компаній, що займаються страхуванням життя зменшилась за цей же період з 61 до 20. В той же час страховий ринок України є не таким концентрованим, як, наприклад, страховий ринок США, на якому всі види страхових послуг надають всього 22 компанії [2]. Загальносвітові тенденції розвитку страхового ринку засвідчують стійке зростання протягом останніх 10 років. Навіть настання кризи COVID-19 не призвело до згорання ринку у більшості країн світу. У 2020 році страховики мали, звичайно, не такі високі прибутки та не такі високі позиції у капіталі, як у попередні періоди, але в цілому стан ринку був стабільний [11, с. 6-11]. У

2019-2020 рр. зростали валові страхові премії як у страхуванні life, так і у страхуванні non-life. Зросли і валові виплати, причому темпи їх зростання значно відрізнялися по країнах – від 80,2 % у Росії до 11,7 % у Малайзії, але переважно збитковості страхової діяльності у світі не було.

Загалом страховий ринок України має закономірності розвитку, що корелює із розвитком ринків країн, що розвиваються. Зокрема падіння ВВП не призвело до суттєвого зниження надходження страхових премій [1], як це відбулося в США, Японії, Іспанії. Досвід країн, що розвиваються (Мексика, Бразилія) засвідчує позитивний вплив на динаміку страхового ринку експансіоністської грошово-кредитної політики. Водночас застосування більш низьких відсоткових ставок у зазначених країнах призвело до зростання волатильності на фінансових ринках і від терміновано може мати негативний вплив на ринок страховий..

Нижче показано результати теоретичного наближення ліній динаміки показників страхового ринку України (таблиця 1). При визначенні тенденцій динаміки показників було перевірено їх відповідність залежностям: лінійній, логарифмічній, степеневій, показовій, поліноміальній (з порядками від 2 до 4), при цьому досягнуто рівні достовірності від 0,37 до 0,95. Найвищий рівень достовірності для кожного з аналізованих показників показало лінійне наближення з циклічною компонентою. Циклічність динаміки визначалась за рядами Фур'є першого порядку.

Таблиця 1.

Опис ліній теоретичного наближення динаміки показників страхового ринку України

Назва показника	Опис залежності	
	Вид залежності	Довжина періоду, кварталів
Кількість зареєстрованих страховиків, k	$k(t, t') = 414,16 - 7,42 \cdot t - 6,19 \cdot \cos(t') + 10,52 \cdot \sin(t')$	4,66
Кількість компаній зі страхування життя, l	$l(t, t') = 61,08 - 1,60 \cdot t - 1,18 \cdot \cos(t') + 1,99 \cdot \sin(t')$	4,66
Кількість укладених договорів страхування, d	$d(t, t') = 14525 - 366 \cdot t - 861 \cdot \cos(t') + 555 \cdot \sin(t')$	5,66
Активи страхових компаній, млн. грн., A	$A(t, t') = 66608 + 5259 \cdot t - 3220 \cdot \cos(t') - 18943 \cdot \sin(t')$	14
Сплачений статутний капітал страхових компаній, млн. грн., K	$K(t, t') = 19786 + 630 \cdot t + 1508 \cdot \cos(t') - 1685 \cdot \sin(t')$	7
Сформовані страхові резерви страхових компаній, млн. грн., R	$R(t, t') = 6306 + 3462 \cdot t + 3395 \cdot \cos(t') - 7951 \cdot \sin(t')$	9,33
Валові страхові премії, млн. грн., $GI Pr$	$GI Pr(t, t') = 5235 + 1378 \cdot t + 2768 \cdot \cos(t') - 2040 \cdot \sin(t')$	7
Валові страхові виплати, млн. грн., GIP	$GIP(t, t') = 298 + 449 \cdot t + 590 \cdot \cos(t') - 690 \cdot \sin(t')$	7
Чисті страхові премії, млн. грн., $NI Pr$	$NI Pr(t, t') = 2128,4 + 1159,88 \cdot t + 218 \cdot \cos(t') - 4218 \cdot \sin(t')$	14
Чисті страхові виплати, млн. грн., NIP	$NIP(t, t') = 882,6 + 390,5 \cdot t - 776,25 \cdot \cos(t') - 765,21 \cdot \sin(t')$	4,66

Використання двох часових змінних (t та t') обумовлене необхідністю одночасного врахування основного типу залежності (лінійна динаміка результативного показника відповідно змінної t) та її циклічних коливань (циклічна динаміка результативного показника відповідно змінної t' , вимірюваної у радіанах) дало змогу досягти високого рівня достовірності ($P = 0,9999$ за f -статистикою), що перевищувала достовірність будь-якого іншого наближення. Зазначимо, що використання багатовимірних часових рядів для прогнозування розвитку страхового ринку застосовуване і в зарубіжній практиці. Так, у праці [10, с. 49-50], присвяченій прогнозуванню розвитку страхування life на ринку Австралії, часові ряди страхових показників сприймаються як такі, що складаються із різних компонентів (тренд, циклічна компонента, сезонні та нерегулярні компоненти), кожна з яких моделюється окремо. Однак результати моделювання за різними компонентами сприймаються та інтерпретуються разом.

В цілому показники страхового ринку, які можуть бути використані для визначення рівня його концентрації (кількість зареєстрованих страховиків, кількість страховиків, що займаються страхуванням життя, кількість укладених договорів страхування), мають низхідну спрямованість динаміки, що підтверджує попередній висновок про концентрацію ринку. Показники, що свідчать про обсяг ринку, навпаки зростають. Водночас форми ліній теоретичного наближення засвідчують потенційну нестабільність ринку. Так, при

одночасному зростанні активів страхових компаній, сплаченого статутного капіталу та страхових резервів, їх темпи не відповідають одне одному. Еластичність зростання сплаченого статутного капіталу та страхових резервів є значно нижчою, ніж еластичність зростання активів страхових компаній, що може бути викликане надмірною мультиплікацією капіталу. Циклічні коливання капітал/активи, резерви/активи знаходяться у протифазі. При цьому довжина періоду коливань зазначених показників значно відрізняється одна від одної. Подібні особливості динаміки також визначають нестабільність ринку, пов'язану із порушенням стійкості страхових компаній.

Також існує певний дисонанс у закономірностях динаміки валових/чистих страхових премій, валових/чистих страхових виплат. Цей дисонанс обумовлюється тим, що циклічність зазначених показників значно відрізняється одна від одної, розмах коливань чистих премій та виплат є значно більшим, ніж розмах коливань валових премій та виплат. Отже загальний результат даного етапу дослідження є наступним: відбувається швидкий розвиток та концентрація страхового ринку України, що супроводжується нестабільністю ринку в цілому, нестабільністю страхових компаній на ньому та фінансових результатів їх діяльності.

Однак, основним результатом даного етапу дослідження стало те, що всі показники розвитку страхового ринку України мають однаковий тип динаміки. Водночас тривалість періодів, в межах яких повторюється одна і та ж залежність для кожного показника, суттєво відрізняється. Найкоротший період коливань (4,66 квартали) мали показники кількості зареєстрованих страховиків, кількості компаній зі страхування життя та чистих страхових виплат, найдовший (14 кварталів) – показники активів страхових компаній та чистих страхових премій. Зважаючи на отримані результати, можна було припустити, що настання криз на страховому ринку України є наслідком спів падіння циклічних компонент динаміки різних за контингентністю закономірностей показників. Однак чисельними методами не вдалося виявити відповідність циклічних коливань динаміки та настання кризових періодів на страховому ринку України.

Відповідно було висунуто припущення, що виникнення криз на страховому ринку України пов'язане перш за все із самоподібністю динаміки та співпадінням моментів біфуркації окремих показників його розвитку. Для визначення само подібності динаміки використано рандомізований R/S-аналіз [14], за допомогою якого можна отримати фрактальну розмірність, визначити персистентність динаміки та середню довжину циклу. Показник Херста при цьому відображає міру випадковості ряду динаміки.

Як антиперсистентну визначено динаміку сплаченого статутного капіталу страхових компаній ($H = 0,4999$), причому пам'ять даного ряду є досить короткою (4-5 кварталів). Для інших характеристик динаміка визначена персистентною при H , що є близьким до 0,7. Зазначимо, що $H = 0,72 - 0,73$ властиве природним процесам у складних системах [15, с. 21], причому динаміка аналізованого показника за такого значення показника Херста повинна бути фракталоподібною.

Виходячи з цього результату та враховуючи результати розрахунку автокореляції у часових рядах, було визначено тривалість фракталів першого порядку для показників кількості зареєстрованих страховиків, кількості компаній зі страхування життя, валових страхових виплат, чистих страхових премій, чистих страхових виплат (12 кварталів), кількості укладених договорів страхування (7 кварталів). Для показників активів страхових компаній, сформованих страхових резервів, валових страхових премій довжина ряду не дала змогу визначити тривалість фракталу першого порядку. Для цих же показників спостерігається «довга пам'ять», тривалістю не менш як 14 кварталів.

Порівняння динаміки емпіричних даних дає їх високу подібність за фракталами першого порядку для майже для всіх показників страхового ринку. Наприклад, на рисунку 1 наведено динаміку емпіричних значень для валових страхових виплат у фракталах першого порядку.

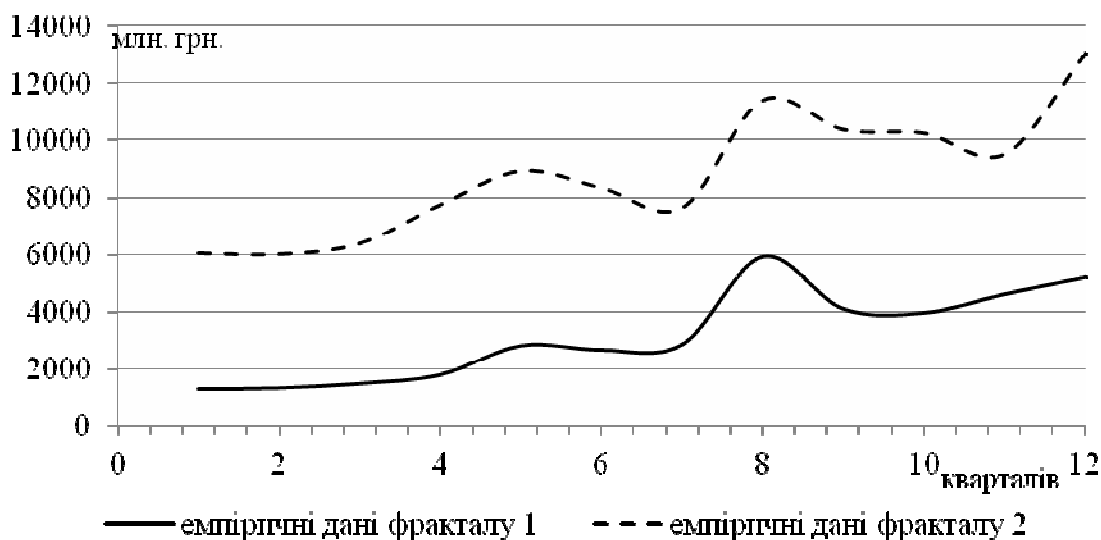


Рис. 1. Динаміка обсягу страхових виплат на страховому ринку України для фракталів першого порядку у період 2014-2020 рр.

Примітка. Складено автором.

Теоретичні наближення динаміки, визначені за емпіричними даними для фракталів першого порядку, мають строго лінійну форму та в момент переходу від одного фракталу до іншого змінюють кут нахилу до осі x (таблиця 2). Якщо припустити, що кризові ситуації на ринку реалізуються саме у моменти переходу від одного фракталу до іншого і характеризуються значними трансформаціями ліній динаміки, то значні зміни тенденцій виникають тільки для показника кількості укладених договорів страхування при переході від фракталу 3 до фракталу 4.

Таблиця 2.
Характеристика теоретичного наближення ліній динаміки показників страхового ринку за фракталами першого порядку

Показник	Опис ліній теоретичного наближення		Зміна кута нахилу до осі x
	Фрактал 1	Фрактал 2	
Кількість зареєстрованих страховиків, k	$k1(t) = 417,66 - 7,96 \cdot t$	$k2(t) = 320,90 - 6,71 \cdot t$	$-1,3^0$
Кількість компаній зі страхування життя, l	$l1(t) = 63,42 - 1,89 \cdot t$	$l2(t) = 39,16 - 1,34 \cdot t$	$-8,83^0$
Кількість укладених договорів страхування, d	$d1(t) = 3287 + 4032 \cdot t$	$d2(t) = 11004 + 940 \cdot t$	$+0,04^0$
	$d2(t) = 11004 + 940 \cdot t$	$d3(t) = 15611 + 1258 \cdot t$	$-0,015^0$
	$d3(t) = 15611 + 1258 \cdot t$	$d4(t) = 27907 - 850 \cdot t$	-180^0
Валові страхові виплати, млн. грн., GIP	$GIP1(t) = 644 + 388,16 \cdot t$	$GIP2(t) = 5252 + 545,53 \cdot t$	$-0,04^0$
Чисті страхові премії, млн. грн., $NI Pr$	$NI Pr 1(t) = 3505,73 + 930,14 \cdot t$	$NI Pr 2(t) = 14978 + 1381 \cdot t$	$-0,02^0$
Чисті страхові виплати, млн. грн., NIP	$NIP1(t) = 619,65 + 370,48 \cdot t$	$NIP2(t) = 5852,66 + 464,29 \cdot t$	$-0,03^0$

Оскільки тривалість фракталу для даного показника складає 7 кварталів, то періоду біфуркації відповідає інтервал часу I кварталу 2019 року, для якого спостерігаються кризові явища на страховому ринку України. Отже, потенційними кризовими моментами у розвитку ринку можна вважати час, коли одна чи кілька його характеристик наближається до часу зміни одного фракталу іншим. Звичайно, велике значення має збіжність потенційних моментів біфуркації для великої кількості показників. Так, на страховому ринку України така збіжність наступала у періоди: I-II квартал 2017 року (п'ять показників), I квартал 2020 року (чотири показників). Потенційно моментами біфуркації будуть періоди I квартал 2023 року (чотири показники), I квартал 2026 року (п'ять показників). Водночас слід зазначити, що у періоди переходу від одного фракталу до іншого не завжди реалізуються кризові ситуації. «Спусковим гачком» для виникнення дійсних криз може бути виникнення певної події «чорного лебедя» чи/та інформаційного приводу.

Висновки. Оцінка динаміки показників розвитку страхового ринку України (кількості зареєстрованих страховиків, кількості компаній зі страхування життя, кількості укладених договорів страхування, величини активів страхових компаній, величини сплаченого статутного капіталу страхових компаній, обсягу сформованих страхових резервів страхових компаній, обсягу отриманих валових і чистих страхових премій, обсягу валових і чистих страхових виплат) у поквартальному розрізі за період 2014-2020 р. дала змогу констатувати її циклічність із довжиною циклу від 4,66 до 14 кварталів. Загальні закономірності динаміки засвідчили зростання та концентрацію страхового ринку, що супроводжується його нестабільністю та виникненням системних передумов для формування криз. Однак аналіз циклічних коливань ліній динаміки не виявив співпадіння періодів криз у розвитку страхового ринку та періодичності теоретичних ліній динаміки.

Виникнення криз на страховому ринку України пов'язане перш за все із самоподібністю динаміки та співпадінням моментів біфуркації окремих його характеристик. За результатами рандомізованого R/S-аналізу динаміка всіх показників страхового ринку України (окрім показника сплаченого статутного капіталу) є персистентною та фракталоподібною. Динаміка показників розвитку страхового ринку в межах кожного фракталу одного порядку є лінійною. Моменти переходу від одного фракталу до іншого (в межах одного порядку) є потенційними моментами біфуркації. Однак для всієї групи аналізованих показників розвитку страхового ринку такий потенційний момент біфуркації реалізувався тільки одного разу – у I кварталі 2019 року, коли відбувся злам тенденції динаміки кількості укладених договорів страхування. В цей же період найбільш яскраво проявились кризові явища на страховому ринку України.

В цілому результати дослідження засвідчують високу результативність застосування індетерміністської парадигми наукового мислення та відповідного інструментарію для визначення найбільш загальних тенденцій розвитку страхового ринку.

Однак, їх застосування та особливо інтерпретація отримуваних результатів потребують вирішення низки завдань:

– визначення тенденцій динаміки показників розвитку страхового ринку для фракталів різних порядків відповідно до фрактальної розмірності;

– підтвердження чи спростування існування параметричних залежностей між різними показниками в межах окремих фракталів одного порядку;

– особливості генерації ентропії в межах фракталів одного порядку для різних показників та підтвердження чи спростування зв'язку між генерацією ентропії та виникненням криз на страховому ринку.

Отримані результати можуть мати практичне значення для запобігання виникнення криз на страховому ринку за допомогою важелів та інструментів державного регулювання із забезпеченням їх гнучкості у періоди стабільності та більшої жорсткості під час наближення до потенційних моментів біфуркації.

Література.

1. Industry Outlook for the Insurance Market (2Q-2020). Summary of the report's conclusions: MAPFRE Economics. Madrid, Fundación MAPFRE. URL: <https://www.economiayseguromapfre.com/number-5/insurance-market-outlook-2q-2020/?lang=en>

2. Amadeo K. Insurance Industry Trends and Outlook (2019). The balance. URL: <https://www.thebalance.com/insurance-industry-trends-and-outlook-4774000>.

3. Назарова О. Ю. Аналіз функціонування ринку страхових послуг. Економіка і суспільство. 2018. Вип. 14. С. 984-990. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/14_ukr/140.pdf.

4. Литвин А. В. Побудова моделей прогнозування банкрутства страхових компаній України в післякризовий період. Економічний аналіз: зб. наук. праць. 2013. № 1. С. 282-300. URL: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/219>.

5. Середюк В. Б. Прогнозування фінансових показників страхової компанії із застосуванням інструментарію нечіткої логіки. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2014. № 2. С. 33-36. URL: <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/953>.

6. Позднякова Л. О., Мамонова Г. В. Використання економіко-математичних методів моделювання в процесах страхування. Актуальні проблеми економіки. 2011. № 6. С. 278-284. URL: <https://eco-science.net>.

7. Fouladvand M. E. and Darooneh A. (2004) "Premium Forecasting of an Insurance Company The Application of Econophysics. Springer, Tokyo. P. 303-308. URL: https://doi.org/10.1007/978-4-431-53947-6_44.

8. Проскурович О. В., Мельничук І. І. Економетричне моделювання результативності діяльності страхових компаній. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». 2014. Вип. 9-1, ч. 4. С. 231-235. URL: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_09-1/213.pdf

9. Gestel T. V., Martens D., Baesens B., Feremans D., Huysmans J. and Vanthienen J. (2007) "Forecasting and analyzing insurance companies' ratings International Journal of Forecasting. Vol. 23, Issue 3. P. 513-529. URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.401.1065&rep=rep1&type=pdf>.

10. Lenten L. J. A. and Rulli D. N. (2006) "Time-Series Analysis of the Demand for Life Insurance Companies in Australia: An Unobserved Components Approach Australian Journal of Management . Vol. 31. P. 41-56. URL: https://www.researchgate.net/publication/228637692_A_Time-Series_Analysis_of_the_Demand_for_Life_Insurance_Companies_in_Australia_An_Unobserved_Components_Approach

11. Global insurance market trends (2021). OECD. URL: <https://www.oecd.org/daf/fin/insurance/Global-Insurance-Market-Trends-2020.pdf>.

12. Статистика страхового ринку України. URL: <https://forinsurer.com/stat>

13. Зміна дефлятора валового внутрішнього продукту. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

14. Гачков А. А. Рандомизированный алгоритм R/S-анализа финансовых рядов. Стохастическая оптимизация в информатике. Сб. науч. трудов. С.-Петербург, 2009. Вып. 5. С. 40-64. URL: <https://www.math.spbu.ru/user/gran/soi5/Gatchkov5.pdf>.

15. Еганова Е. А., Каллис В. Временная структура сложных систем. Математические структуры и моделирование. 2017. № 1 (41). С. 12-25. URL: <http://msm.omsu.ru/jrns/jrn41/EganovaKallies.pdf>.

References.

1. Fundación MAPFRE (2Q-2020), "Industry Outlook for the Insurance Market. Summary of the report's conclusions: MAPFRE Economics", available at: <https://www.economiayseguromapfre.com/number-5/insurance-market-outlook-2q-2020/?lang=en> (Accessed 10 Dec 2021).

2. Amadeo, K. (2019), "Insurance Industry Trends and Outlook", The balance, available at: <https://www.thebalance.com/insurance-industry-trends-and-outlook-4774000> (Accessed 10 Dec 2021).

3. Nazarova, O.Yu. (2018), "Analysis of the functioning of the insurance services market", Economy and society, Vol. 14, pp. 984-990, available at: https://economyandsociety.in.ua/journals/14_ukr/140.pdf (Accessed 10 Dec 2021).

4. Lytvin, A. V. (2013), "Developing bankruptcy prediction models for Ukrainian insurance companies in post-crisis period", Ekonomichnyy analiz: Zb. nauk. Prats, vol. 1, pp. 282-300, available at: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/219> (Accessed 10 Dec 2021).

5. Serediuk, V. B. (2014), "Forecasting the financial performance of the insurance company using the tools of fuzzy logic", *Visnyk Vinnytskoho Politekhnicznego Instytutu*, vol. 2, pp. 33-36, available at: <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/953> (Accessed 10 Dec 2021).
6. Pozdniakova, L.O. and Mamonova, H. V. (2011), "The use of economic and mathematical methods of modeling in insurance processes", *Actual problems of economics*, vol. 278-284, available at: <https://eco-science.net> (Accessed 10 Dec 2021).
7. Fouladvand, M. E. and Darooneh, A. (2004), "Premium Forecasting of an Insurance Company The Application of Econophysics", Springer, Tokyo, pp. 303-308. https://doi.org/10.1007/978-4-431-53947-6_44.
8. Proskurovych, O. V. and Melnychuk, I. I. (2014), "Econometric modeling of insurance companies' performance", available at: *Naukovyi Visnyk Khersonskoho Derzhavnoho Universytetu. Seriya «Ekonomichni Nauky»*, vol. 9-1, no. 4, pp. 231-235, http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_09-1/213.pdf (Accessed 10 Dec 2021).
9. Gestel, T. V., Martens, D., Baesens, B., Feremans, D., Huysmans, J. and Vanthienen, J. (2007), "Forecasting and analyzing insurance companies' ratings", *International Journal of Forecasting*, vol. 23, Issue 3, pp. 513-529, available at: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.401.1065&rep=rep1&type=pdf> (Accessed 10 Dec 2021).
10. Lenten, L. J. A. and Rulli, D. N. (2006), "Time-Series Analysis of the Demand for Life Insurance Companies in Australia: An Unobserved Components Approach", *Australian Journal of Management*, vol. 31, pp. 41-56, available at: https://www.researchgate.net/publication/228637692_A_Time-Series_Analysis_of_the_Demand_for_Life_Insurance_Companies_in_Australia_An_Unobserved_Components_Approach (Accessed 10 Dec 2021).
11. OECD (2021), "Global insurance market trends", available at: <https://www.oecd.org/daf/fin/insurance/Global-Insurance-Market-Trends-2020.pdf> (Accessed 10 Dec 2021).
12. Statistics of the insurance market of Ukraine (2021), available at: <https://forinsurer.com/stat> (Accessed 10 Dec 2021).
13. State Statistics Service of Ukraine (2021), "Changing the deflator of gross domestic product", <http://www.ukrstat.gov.ua/> (Accessed 10 Dec 2021).
14. Gachkov, A. A. (2009), "Randomized algorithm for R / S analysis of financial series", *Stochastic optimization in computer science*, vol. (5), pp. 40-64, available at: <https://www.math.spbu.ru/user/gran/soi5/Gatchkov5.pdf> (Accessed 10 Dec 2021).
15. Ehanova, E. A. and Kallys, V. (2017), "Temporary structure of complex systems", *Mathematical structures and modeling*, vol. 1 (41), pp. 12-25, available at: <http://msm.omsu.ru/jrns/jrn41/EganovaKallies.pdf> (Accessed 10 Dec 2021).

Стаття надійшла до редакції 20.12.2021 р.