

Розроблення доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави та прогнозування її рівня

А. С. Полторак, Н. В. Потриваєва, В. В. Кузьома, Ю. В. Волосюк,
Н. В. Бобровська

Розроблено доктринальну модель управління фінансовою безпекою держави в умовах глобалізаційних змін. Модель формується на п'яти рівнях (доктринальний, концептуальний, стратегічний, програмний, плановий), містить логічний континуум місії, візії, пріоритетів у фінансовій сфері та рівня технологічних інновацій, чинників впливу та систему дій, направлених на досягнення цілей. Дана модель акумулює комплекс рішень, спрямованих на адаптацію до трансформаційних процесів в економіці, пов'язаних з новими потребами держав, глобалізаційними процесами у світовому фінансовому просторі, розвитком технологій, новими викликами та загрозами.

У результаті дослідження здійснено прогнозування та доведено ефективність результатів модифікації підходів до управління фінансовою безпекою держави із застосуванням поліноміального алгоритму екстраполяції параметрів стохастичних систем. Обґрунтовано поліноміальну кореляційно-регресійну модель, вхідними даними якої були специфічні показники ефективності інноваційного розвитку держави, сприйняття корупції та боргової залежності. Фактично це сукупність тих індикаторів, на які спрямовані стратегічні напрями зміцнення фінансової безпеки держави в умовах глобалізаційних змін.

Отримані узагальнені розраховані значення стану фінансової безпеки держави, визначені на основі сформованої поліноміальної кореляційно-регресійної моделі, а також абсолютні та відносні суми похибки свідчать про точність отриманих прогнозів. Так, середній рівень похибки становить 0,005 %, що означає, що сукупність саме цих показників може характеризувати стан фінансової безпеки держави. Відповідно, дана модель є корисною у процесі прогнозування результатів модифікації підходів до формування фінансової безпеки держави.

Ключові слова: управління фінансовою безпекою, фінансова безпека, прогнозування рівня фінансової безпеки.

1. Вступ

Фінансова безпека держави – це умови, в яких функціонує її фінансова система. Стан фінансової безпеки кількісно оцінюються за допомогою узагальнення індикаторів грошово-кредитної, валютної, банківської, бюджетної, податкової, боргової безпеки, безпеки небанківського фінансового сектору та технологічних інновацій. Задовільний рівень фінансової безпеки свідчить про те, що дія внутрішніх та зовнішніх загроз не спричиняє негативних процесів у даній складній системі та не заважає створенню сприятливих умов для її сталого роз-

витку. Важливими завданнями в сучасних трансформаційних умовах в економіці є управління забезпеченням фінансової безпеки держави, її зміцнення та прогнозування її рівня.

Прогнозування результатів зміни парадигми управління фінансової безпеки держави може відбуватися за допомогою методів економічного прогнозування. Ці методи дозволяють на основі моніторингу показників ретроспективного періоду та чинників впливу здійснити достовірні та переконливі передбачення, які стосуються майбутніх змін стану фінансової безпеки держави та її складових. Для прогнозування доцільно також використовувати різну статистичну інформацію, яка сигналізує про інтенсивність впровадження технологічних інновацій, особливості фінансових процесів минулих періодів. Важливо враховувати дані по окремих областях держави, динаміку індикаторів стану фінансової безпеки держави, запропонованих у законодавчо-нормативних актах держави, інших показників, які впливають на зміну стану фінансової безпеки. Після комплексного аналізу даних показників здійснюється експертна оцінка виокремлених тенденцій щодо їх змін.

Актуальність обраної наукової проблематики обґрунтовується необхідністю формування системи дій, спрямованих на послаблення негативних факторів впливу на стан фінансової безпеки держави в сучасному глобалізованому світі, розвитку фінансової сек'юритології як наукової системи.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Грунтовний внесок у структурне формування наукової парадигми управління фінансовою безпекою держави зробили багато авторів. Проблема розглядається науковою спільнотою на різних рівнях: підприємство, домогосподарство, регіон, галузь та держава в цілому. Це пояснюється тим, що фінансова безпека держави – комплексне поняття, що поєднує різні рівні управління.

Перша частина наукових робіт присвячена управлінню, оцінці та прогнозуванню фінансової безпеки підприємств, яка є базисом формування фінансової безпеки держави. Так, у роботі [1] розроблено методологічний підхід оцінки фінансової безпеки агропідприємств, який ґрунтується на використанні критерію «мінімум сукупного збитку, який завдається безпеці». У статті [2] обґрунтовано необхідність управління фінансовою безпекою агропромислових підприємств, а в роботі [3] узагальнено основні форми прояву податкових ризиків підприємства в системі його економічної безпеки. Результати аналізу залежності рівня фінансової безпеки підприємства від інцидентів, пов'язаних з інформаційною безпекою, представлено у роботі [4].

Фінансову безпеку домогосподарств розглядали у статті [5], у якій досліджується, як фінансові стимули впливають на дотримання політики безпеки. Крім того, у роботі [6] аналізується проблема старіння населення та його впливу на фінансову безпеку домогосподарств. Однак залишаються остаточно невирішеними питання, як зміцнювати рівень фінансової безпеки домогосподарств в цих умовах. Авторами роботи [7] запропоновано систему порад щодо гарантування фінансової безпеки особи, що є важливою практичною складовою даної роботи.

Пропонуються різні науково-методичні підходи як оцінки фінансової безпеки держави в цілому, так і її окремих складових. Так, у статті [8] аналізуються методи оцінки ефективності використання фінансових ресурсів та створення максимально безпечного середовища на локальному рівні. У роботі [9] ґрунтовно розглядаються особливості забезпечення фінансової безпеки банківських установ та захисту фінансової приватної інформації.

Переконані, що всі складові фінансової безпеки є базисом формування фінансової безпеки на рівні держави. У статті [10] систематизовано тенденції у сфері фінансових технологій, які формують можливості для посилення фінансової безпеки держави. Впливу євро на боргові цінні папери та забезпечення фінансової безпеки держав присвячена праця [11], а у роботі [12] аналізується система саморегулювання у сфері фінансів, оцінюються можливості технологічних досягнень як базису фінансової безпеки. Так, у роботі [13] представлено поліноміальний алгоритм екстраполяції параметрів стохастичних систем. У праці [14] застосовано даний алгоритм для прогнозування окремих показників діяльності суб'єктів господарювання, а у роботі [15] – оцінено стан продовольчої безпеки держави в системі її економічної безпеки.

Високо оцінюючи фундаментальні дослідження науковців, зазначимо, що серед невирішених локальних складових проблеми є відсутність доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави та науково-методичного інструментарію прогнозування її рівня. Це вимагає від наукової спільноти подальших ґрунтовних досліджень у цій сфері.

3. Мета і задачі дослідження

Метою дослідження є системне обґрунтування теоретико-методологічних засад та практичних підходів щодо розроблення доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави та прогнозування її рівня. Це дасть можливість виділити ефективні напрями управління фінансової безпеки держави, які б враховували національні цінності та інтереси у фінансовій сфері, затверджену місію та візію майбутнього стану фінансової безпеки держави.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- обґрунтувати структуру та систему параметрів, що входять до доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави;
- здійснити прогнозування рівня фінансової безпеки держави за допомогою поліноміального алгоритму екстраполяції параметрів стохастичних систем;
- розробити економетричну модель парної регресії для оцінки та прогнозування фінансової безпеки держави.

4. Матеріали та методи дослідження

У процесі проведення цього дослідження був використаний аналітичний метод, за допомогою якого досліджувалися розглянуті в статті проблеми в їх єдності і розвитку. З урахуванням цілей і завдань дослідження також був використаний кореляційно-регресійний аналіз. Це дозволило обґрунтувати поліноміальну кореляційно-регресійну модель. Її вхідними даними були специфічні показники ефективності інноваційного розвитку держави, сприйняття корупції

та боргової залежності, тобто сукупності тих показників, на які спрямовані стратегічні напрями зміцнення фінансової безпеки держави в умовах глобалізаційних змін.

5. Результати розроблення доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави та прогнозування її рівня

5.1. Результати обґрунтування структури та системи параметрів, що входять до доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави

Здійснено SWOT-аналізу управління фінансовою безпекою України в умовах глобалізації та сформовано матрицю TOWS і вектор спрямованості розвитку даної системи [10] із застосуванням експертних методів та оцінок, які є інтегральною сумою прогнозів.

Серед сильних сторін системи управління фінансовою безпекою України в умовах глобалізації окремо виділено інтелектуальний та освітній потенціал (S_1). Тінізація економіки (W_1), корупційна складова (W_2), боргова залежність (W_3) та низькотехнологічна, сировинна, слабка економіка (W_5) – слабкі сторони системи. Можливостями даної системи є розвиток фінтех, інноваційного потенціалу держави (O_1) та малого і середнього бізнесу (O_5).

Результати цього аналізу дозволили узагальнити напрями вдосконалення управління фінансовою безпекою держави, які надалі сформуєть основу заходів доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави. Представимо авторське бачення доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави в умовах глобалізаційних змін (рис. 1).

На стратегічному рівні даної моделі формується проєкт шляху, що поєднує теперішнє положення фінансової безпеки держави з запланованим положенням, визначеним у доктрині та концепції у сформованій місії та візії. Також обов'язково формується алгоритм дій коректування стратегії управління фінансовою безпекою держави з урахуванням зміни чинників впливу.



Рис. 1. Доктринальна модель управління фінансовою безпекою держави

5. 2. Результати прогнозування стану фінансової безпеки держави

Об'єктом прогнозування є кількісна оцінка стану фінансової безпеки держави та її підсистем. Обираючи методи та вихідні дані для прогнозування стану фінансової безпеки держави, необхідно визначити його мету, а також період формування, врахувати специфіку обраного об'єкта, повноту вхідної інформації та інші чинники.

До основних формалізованих методів прогнозування стану фінансової безпеки держави належать методи екстраполяції та моделювання. Метод екстраполяції фактично передбачає, що аналіз наявних статистичних даних дозволяє дослідити певні закономірності у формуванні фінансової безпеки держави та виокремити тенденції економічних явищ у цій сфері. Відповідно, метод базується на припущенні, що окремі незмінні чинники при формуванні фінансової безпеки держави у минулому будуть аналогічно діяти у майбутньому. Отже, прогноз формується з урахуванням тенденцій змін певних показників, які впливають на рівень фінансової безпеки держави, за допомогою екстраполяції.

Для побудови поліноміальної степеневі кореляційно-регресійної моделі експрес-оцінки стану фінансової безпеки держави застосовано ідеї поліноміального алгоритму екстраполяції параметрів стохастичних систем [13, 14]. Вхідними даними були 6 індикаторів безпекового стану у фінансовій системі України, які не перебувають у прямій функціональній залежності один від одного. Серед них:

- співвідношення кредитів та депозитів в іноземній валюті;
- питома вага державного та гарантованого державою боргу у ВВП;
- питома вага боргових платежів від доходів державного бюджету;
- питома вага кредитів в іноземній валюті від загального обсягу;
- рівень доларизації грошової маси;
- питома вага довгострокових кредитів від загального обсягу.

Застосувавши базові ідеї поліноміального алгоритму екстраполяції параметрів стохастичних систем [13, 14], розроблено поліноміальну степеневу кореляційно-регресійну модель оцінки стану фінансової безпеки держави (1).

$$m_x^{(k,N)}(1,i) = M[X(i)] + \sum_{j=1}^k \sum_{v=1}^N (x^v(j) - M[X^v(j)]) S_{((j-1)N+v)}^{(kN)}((i-))N+1), \quad (1)$$

де $m_x^{(k,N)}(1,i)$ – кількісна оцінка стану фінансової безпеки держави (реалізації в точці та випадкової послідовності за умови використання k елементів при старшому порядку стохастичних зв'язків N);

$M[X(i)]$ – середнє значення стану фінансової безпеки держави;

$x^v(j)$ – емпіричні значення обраних індикаторів;

$M[X(j)]$ – середнє значення обраних індикаторів за період аналізу;

$S_{((j-1)N+v)}^{(kN)}((i-))N+1)$ – індивідуальні коефіцієнти вагомості.

Коефіцієнти вагомості, які застосовуються у (1), визначено наступним чином:

$$S_{\lambda}^{(\alpha)}(\xi) = \begin{cases} S_{\lambda}^{(\alpha-1)}(\xi) - S_{\lambda}^{(\alpha-1)}(\alpha)\gamma_k(i), \lambda \leq \alpha - 1; \\ \gamma_{\alpha}(\xi), \lambda = \alpha; \end{cases} \quad (2)$$

$$\gamma_{\alpha}(\xi) = \begin{cases} \beta_{1, [\alpha/N]+1}^{(\text{mod}_N(\alpha))}([\alpha/N] + 1), \xi \leq kN; \\ \beta_{1, [\alpha/N]+1}^{(\text{mod}_N(\alpha))}(i), \xi = (i-1)N + 1; \end{cases} \quad (3)$$

$$\beta_{hv}^{(\lambda)}(i) = \frac{1}{D_{\lambda}(v)} \begin{pmatrix} M[X^{\lambda}(v)X^h(i)] - \\ -M[X^{\lambda}(v)]M[x^h(i)] - \\ -\sum_{\mu=1}^{v-1} \sum_{j=1}^{N-1} D_j(\mu)\beta_{\lambda\mu}^{(j)}(v)\beta_{h\mu}^{(j)}(i) - \\ -\sum_{j=1}^{\lambda-1} D_j(\mu)\beta_{h\mu}^{(j)}(v)\beta_{hv}^{(j)}(i) \end{pmatrix}, \quad \lambda = \overline{1, h}, \quad v = \overline{1, i} \quad (4)$$

$$D_{\lambda}(v) = M[X^{2\lambda}(v)] - M^2[X^{\lambda}(v)] - \\ -\sum_{\mu=1}^{v-1} \sum_{j=1}^{N-1} D_j(\mu)\{\beta_{\lambda\mu}^{(j)}(v)\}^2 - \sum_{j=1}^{\lambda-1} D_j(v)\{\beta_{\lambda v}^{(j)}(v)\}^2, \quad v = \overline{1, I} \quad (5)$$

де $\beta_{hv}^{(\lambda)}(i)$ – координатні функції поліноміального степеневого канонічного розкладу випадкової послідовності;

$\gamma_{\alpha}(\xi)$ – проміжна функція для розрахунку індивідуальних коефіцієнтів вагомості [13, 14].

Вхідна інформація для розрахунку поліноміальної кореляційно-регресійної моделі висвітлена у табл. 1.

Для прогнозування результатів модифікації підходів до формування фінансової безпеки держави у процесі розроблення поліноміальної кореляційно-регресійної моделі застосовано 9 індикаторів (табл. 1), а саме:

X_1 – кількість докторів наук, залучених у процесі виконання наукових розробок і досліджень, осіб/10000 осіб населення;

X_2 – кількість кандидатів наук, залучених у процесі виконання наукових розробок і досліджень, осіб/10000 осіб населення;

X_3 – наукоємність ВВП (питома вага витрат на виконання наукових досліджень і розробок у ВВП держави), %;

X_4 – питома вага кількості інноваційно активних суб'єктів господарювання, які впроваджують технологічні інновації, у загальній кількості промислових підприємств, %;

X_5 – питома вага витрат на технологічні інновації промислових підприємств у ВВП держави, %;

X_6 – частка кількості підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси), у загальній кількості промислових підприємств, %;

X_7 – індекс сприйняття корупції (Corruption Perceptions Index);

X_8 – питома вага державного та гарантованого державою боргу у ВВП держави, %;

X_9 – частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізації промислових підприємств, %.

Таблиця 1

Вхідні дані для побудови поліноміальної кореляційно-регресійної моделі

Роки	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	Y
2012	2,62	10,20	0,75	13,8	0,75	11,5	24	39,9	3,8	47,35 0
2013	2,56	10,16	0,65	16,2	1,10	12,8	23	35,9	3,8	50,30 4
2014	2,46	9,25	0,67	17,4	0,82	13,6	26	36,6	3,3	50,13 8
2015	2,46	9,08	0,70	16,8	0,65	13,6	25	40,1	3,3	51,19 3
2016	2,21	8,20	0,60	16,1	0,48	12,1	26	70,2	2,5	42,07 4
2017	2,24	7,68	0,55	17,3	0,69	15,2	27	79,4	1,4	38,21 1
2018	1,66	4,74	0,48	18,9	0,97	16,6	29	81	0,2	43,12 0
2019	1,64	4,53	0,45	16,2	0,31	14,3	30	71,8	0,7	46,33 6
2020	1,67	4,45	0,47	16,4	0,34	15,6	32	60,9	0,8	48,69 1
$M[X^v(j)]$ Середнє значення	2,17	7,59	0,59	16,57	0,68	13,92	26,8 9	57,31	2,20	46,38
$S_{((j-1)N+v)}^{(kN)} \left((i-1)N+1 \right)$ – індивідуальні коефіцієнти показників	0,679 3	3,908 7	0,436 3	0,271 4	0,249 0	0,810 57	0,97 7	0,232 4	4,622 4	X

Джерело: розраховано та узагальнено авторами за даними [16-20]

Проміжні розрахунки сформованої поліноміальної кореляційно-регресійної моделі висвітлено у табл. 2.

У табл. 3 узагальнено розраховані значення стану фінансової безпеки держави, визначені на основі сформованої поліноміальної кореляційно-регресійної моделі $(m_x^{(k,N)}(1,i))$. Також узагальнені абсолютні та відносні суми похибки (різниці між даними безпекового стану, визначеними за Методикою [18] та фактично отриманими значеннями стану фінансової безпеки держави).

Розраховані значення стану фінансової безпеки держави за статистичними даними 9 індикаторів за 2012–2020 рр. відрізняються від емпіричних значень стану фінансової безпеки держави несуттєво (середній рівень похибки становить 0,005 %). Це обґрунтовує твердження щодо точності прогнозів, сформова-

них за допомогою даної моделі, та доводить висунуту гіпотезу, що сукупність саме цих показників може характеризувати стан фінансової безпеки держави. Відповідно, дана модель може бути використана у процесі прогнозування результатів модифікації підходів до формування фінансової безпеки держави.

Так, висвітлимо результати розрахунків стану фінансової безпеки держави, здійснені за допомогою розробленої поліноміальної кореляційно-регресійної моделі на рис. 2. Також на рис. 2 представлено кількісні дані прогнозування результатів модифікації підходів до формування фінансової безпеки держави (з урахуванням планових показників інноваційного розвитку держави до 2030 року [19]).

Отже, результати прогнозування свідчать, що за результатами 2030 р. рівень фінансової безпеки держави зросте до 69,6 відсотків, що можна розглядати як позитивну тенденцію.

Таблиця 2

Проміжні розрахунки поліноміальної кореляційно-регресійної моделі

Роки	$(x^v(j) - M[X^v(j)]) S_{((j-1)N+v)}^{(kN)} ((i-1)N+1)$									
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	$m_x^{(k,N)}(l,i)$
2012	0,304 258	10,196 66943	0,0693 12299	0,7510 06807	0,1472 82940	1,9633 91179	2,8223 31858	4,0454 92584	7,3957 68943	47,360
2013	0,267 200	10,045 83065	0,0273 22029	0,0995 31023	0,9506 65168	0,9096 44537	3,7992 92886	4,9748 97389	7,3957 68943	50,310
2014	0,197 277	6,4996 08043	0,0341 86702	0,2262 06870	0,3090 16368	0,2611 85065	0,8684 09803	4,8122 51548	5,0845 91148	50,140
2015	0,197 698	5,8281 50258	0,0467 74636	0,0633 37924	0,0613 29776	0,2611 85065	1,8453 7083	3,9990 22343	5,0845 91148	51,200
2016	0,026 431	2,3770 53265	0,0024 39912	0,1266 75847	0,4384 70445	1,4770 46575	0,8684 09803	2,9947 48817	1,3867 06677	42,062
2017	0,048 123	0,3667 63377	0,0169 81365	0,1990 62045	0,0331 63983	1,0357 33879	0,1085 51225	5,1323 7987	3,6978 84471	38,210
2018	0,341 3720	11,115 30004	0,0475 06842	0,6333 79235	0,6610 28651	2,1705 37954	2,0624 73281	5,5041 41792	9,2447 11178	43,121
2019	0,360 5411	11,949 75035	0,0627 82321	0,0995 31023	0,8419 52617	0,3062 16973	3,0394 34309	3,3665 1074	6,9335 33384	46,340
2020	0,339 0737	12,249 02464	0,0527 65051	0,0452 41374	0,7594 04271	1,3599 63614	4,9933 56365	0,8338 82645	6,4712 97825	48,700

Джерело: розраховано та узагальнено авторами

Таблиця 3

Результати оцінки стану фінансової безпеки держави із застосуванням поліноміальної кореляційно-регресійної моделі

Роки	Стан фінансової безпеки держави (за Методикою), %	Стан фінансової безпеки держави (розрахований за моделлю), %	Абсолютна похибка	Відносна похибка, %
	Y	$m_x^{(k,N)}(1,i)$		
2012	47,350	47,360	0,010	0,020
2013	50,304	50,310	0,006	0,011
2014	50,138	50,140	0,001	0,003
2015	51,193	51,200	0,007	0,013
2016	42,074	42,062	-0,012	-0,029
2017	38,211	38,210	-0,001	-0,002
2018	43,120	43,121	0,000	0,001
2019	46,336	46,340	0,003	0,007
2020	48,691	48,700	0,009	0,019
Середнє значення похибки				0,005 %

Джерело: розраховано авторами

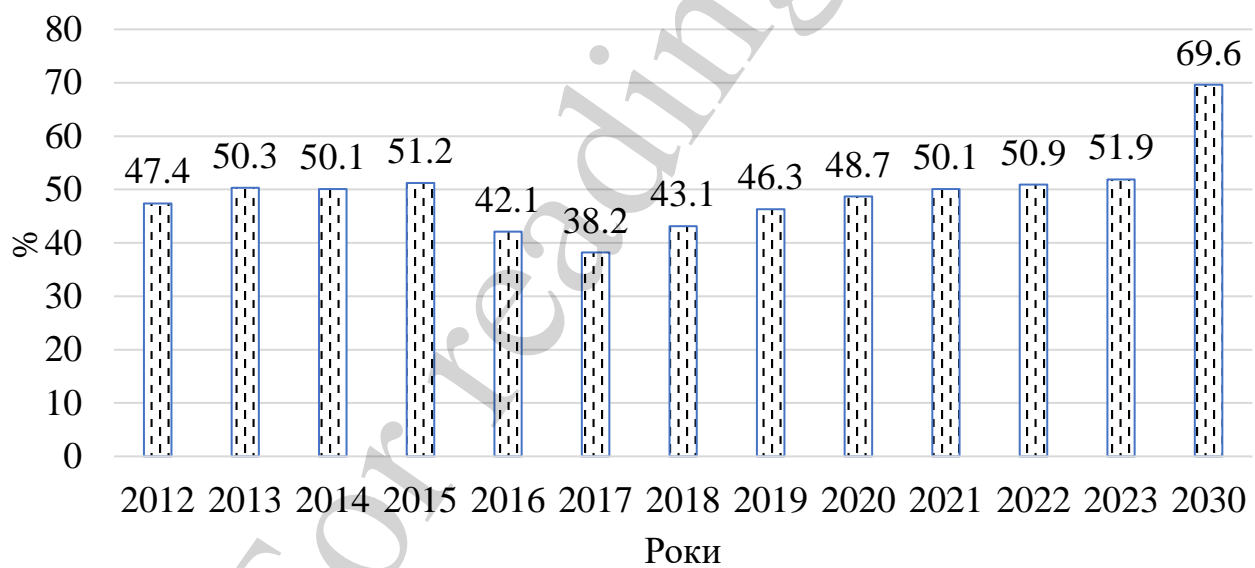


Рис. 2. Рівень та прогноз стану фінансової безпеки держави, %

5.3. Результати розроблення економетричної моделі парної регресії для оцінки та прогнозування фінансової безпеки держави

Вважаємо, що боргова залежність держави та неефективність використання залучених коштів спричиняють виникнення боргової спіралі та є одним з чинників негативного впливу на процес управління фінансовою безпекою держави. Корупція, боротьба з якою часто перетворюється на перманентний процес, також є важливим чинником впливу на даний процес.

Корупція не тільки спричиняє неефективне використання бюджетних коштів, але і формує загальний імідж держави, в яку інвестори не бажають вкладати фінансові ресурси. Боргова залежність держави від фінансових ресурсів міжнародних фінансових організацій та інших країн світу суттєво знижує фінансову незалежність держави, яка фактично не може проводити обрану фінансову політику без схвалення кредитором основних напрямів такої політики.

Так, вбачаємо необхідним дослідити тісноту зв'язку стану фінансової безпеки держави (Y), індексу сприйняття корупції (Corruption Perceptions Index) [16] (X_1) та питомою ваги державного та гарантованого державою боргу у структурі ВВП держави (X_2). Гіпотеза щодо наявності зв'язку між цими показниками буде доводитися із застосуванням методу кореляційно-регресійного аналізу та формування відповідної економетричної моделі [3, 10]. Вихідні дані, які стали основою сформованої моделі, представлені на рис. 3.

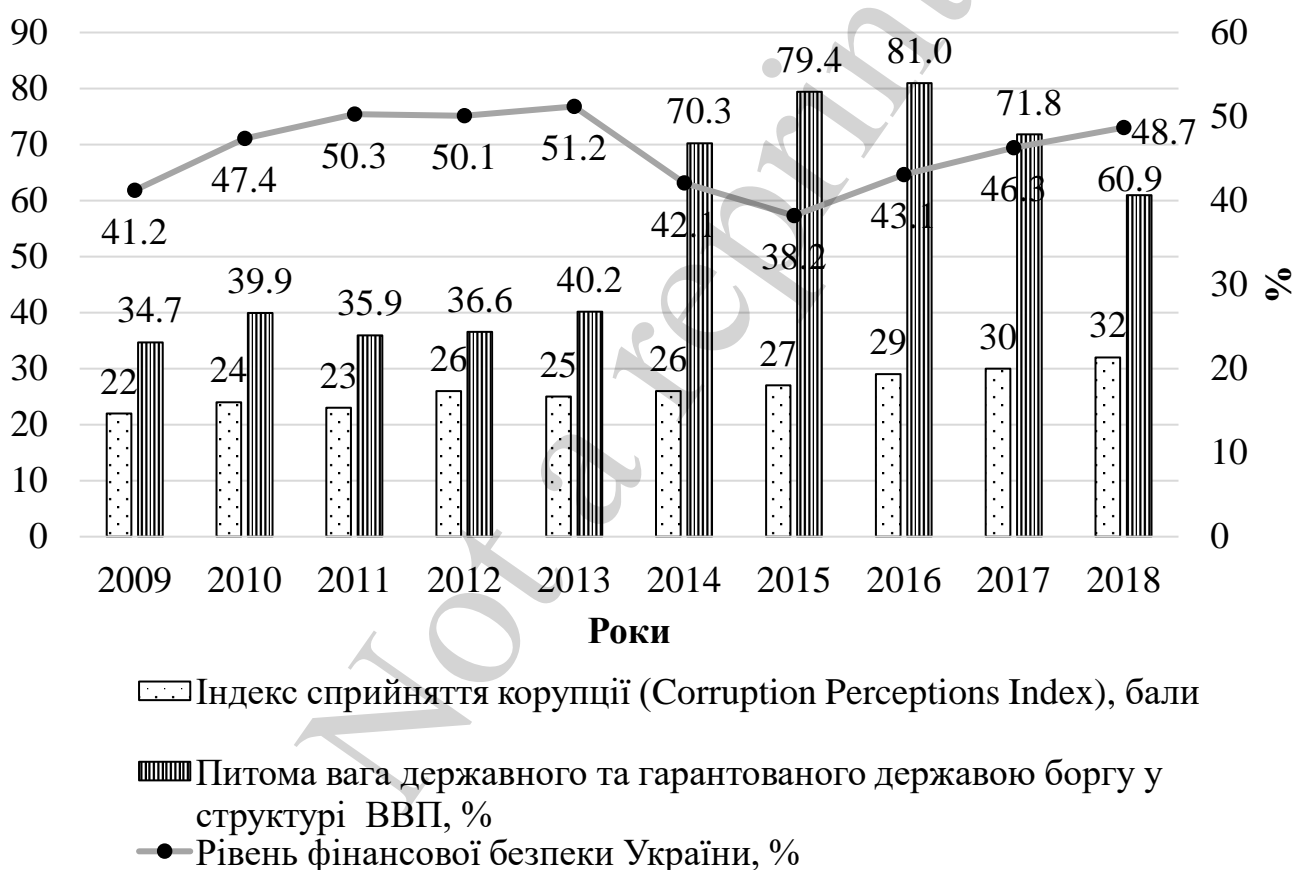


Рис. 3. Вихідні дані для побудови економетричної моделі парної регресії

Середні значення та середньоквадратичні відхилення Y , X_1 та X_2 узагальнено у табл. 4.

Розраховано оцінку параметрів економетричної моделі парної регресії: $(\hat{a}_0, \hat{a}_1, \hat{a}_2)$, відповідно, модель стану фінансової безпеки держави має наступний вигляд:

$$Y = 30,240882 + 1,152671 \cdot X_1 - 0,268965 \cdot X_2. \quad (6)$$

Проміжні розрахунки представлено в табл. 5.

Таблиця 4
Середні значення та середньоквадратичне відхилення показників

Показники	Y	X ₁	X ₂
Середнє значення: $\bar{Y}, \bar{x}_1, \bar{x}_2$	45,86	26,40	55,07
Дисперсії: $\sigma_Y^2, \sigma_{X_1}^2, \sigma_{X_2}^2$	17,90	9,04	338,32
Середньоквадратичне відхилення: $\sigma_Y, \sigma_{X_1}, \sigma_{X_2}$	4,23	3,01	18,39

Таблиця 5
Результати дисперсійного аналізу

Джерело варіації	Ступені свободи (вільності)	Сума квадратів	Дисперсії (середні квадрати)
Регресії	$k_1 = m - 1 = 3 - 1 = 2$	SSR=124,0821646	MSR=62,0410823
Залишків	$k_2 = n - m = 10 - 3 = 7$	SSE=54,9018354	MSE=7,8431193
Загальної змінної	$n - 1 = 10 - 1 = 9$	SST=178,984	MST=19,8871111

Коефіцієнт детермінації (R^2) є універсальною характеристикою щільності статистичного зв'язку між показниками, що аналізуються. Показник $R^2=0,6933$ означає, що варіація кількісної оцінки стану фінансової безпеки майже на 70 % визначається варіацією індексу корупції та питомої ваги обсягу державного та гарантованого державою боргу у структурі ВВП. Розрахований показник $R=0,8326$ (коефіцієнт множинної кореляції) характеризує сильний зв'язок між показниками, які розглядаються.

Частинні коефіцієнти еластичності ($E_1=0,6636$; $E_2=-0,3230$) сигналізують про кількісний зв'язок змін індикаторів, що досліджуються, з рівнем фінансової безпеки. Так, при збільшенні індексу сприйняття корупції в державі на 1 % рівень фінансової безпеки зросте на 0,66 % за умови незмінності інших чинників впливу. При збільшенні питомої ваги боргу до ВВП на 1 % кількісна оцінка фінансової безпеки держави знижується на 0,32 %.

Отже, спираючись на планові показники Середньострокової стратегії управління державним боргом [20] та розроблену економетричну модель парної регресії, з'ясовано, що питома вага державного боргу у ВВП у 2022 р. становитиме 51,1 %. Це менше, ніж показник 2018 р., на 16,09 %. Таке зниження боргової залежності держави (відповідно до здійснених розрахунків) сприятиме підвищенню рівня фінансової безпеки на 10,68 %. Якщо ж індекс сприйняття корупції буде покращуватися на 1,5 бали щорічно (що держава в середньому демонструє, починаючи з 2013 р.), то на кінець 2022 р. цей показник становитиме

38 балів. Така динаміка відповідає зростанню на 18,75 %. Отже, зміцнення рівня фінансової безпеки в такому випадку становитиме 6,06 %.

За допомогою F -критерію Фішера здійснено перевірку адекватності представленої економетричної моделі фактичним даним (перевіряється гіпотеза щодо значущості зв'язку між змінними). З'ясовано, що оскільки $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$ ($7,91 > 4,74$), економетрична модель є адекватною, а гіпотеза щодо значущості зв'язку між змінними підтверджується.

Отже, в результаті розрахунків доведено, що існує сильний зв'язок між рівнем фінансової безпеки держави та індексом сприйняття корупції й питомою вагою державного та гарантованого державою боргу у структурі ВВП. Обґрунтовано, що зростання індексу сприйняття корупції спричиняє збільшення залежної змінної Y , що підтверджує висунуте припущення. І навпаки, питома вага державного та гарантованого державою боргу у структурі ВВП характеризується оберненим впливом, відповідно, при її збільшенні залежна змінна зменшується.

6. Обговорення результатів розроблення доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави та прогнозування її рівня

Отримані результати дослідження щодо розроблення доктринальної моделі управління фінансовою безпекою держави та прогнозування її рівня свідчать про важливість продовження наукового пошуку у даному напрямі. Важливим результатом даного дослідження є розроблена доктринальна модель управління фінансовою безпекою держави, яка ієрархічно поєднує 5 рівнів управління, розв'язує проблему нечіткої ієрархічності у формуванні документів стратегічного планування (рис. 1). Крім того, застосування розробленої моделі сприятиме формуванню континууму напрямів зміцнення фінансової безпеки держави, національних цінностей та інтересів у фінансовій сфері, затвердженій місії та візії майбутнього стану фінансової безпеки держави.

Безперечно корисним в процесі управління фінансовою безпекою держави буде розроблений науково-методичний підхід до прогнозування стану фінансової безпеки держави за допомогою поліноміального алгоритму екстраполяції параметрів стохастичних систем (1). Вхідними даними даної моделі є різні індикатори безпекового стану у фінансовій системі держави, які не перебувають у прямій функціональній залежності один від одного. Отримані узагальнені розраховані значення стану фінансової безпеки держави, визначені на основі сформованої поліноміальної кореляційно-регресійної моделі (табл. 3), а також абсолютні та відносні суми похибки свідчать про точність отриманих прогнозів. Так, середній рівень похибки становить 0,005 %, що доводить висунуту гіпотезу, що сукупність саме цих показників може характеризувати стан фінансової безпеки держави. Відповідно, дана модель є корисною у процесі прогнозування результатів модифікації підходів до формування фінансової безпеки держави.

Цікавими та корисними є результати розрахунків стану фінансової безпеки держави та кількісні дані прогнозування результатів модифікації підходів до формування фінансової безпеки, отримані за допомогою розробленої поліноміальної кореляційно-регресійної моделі (рис. 2). Ці дані були отримані з ураху-

ванням планових показників інноваційного розвитку держави, встановлених у Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року.

Зазначимо, що розроблений науково-методичний підхід до прогнозування стану фінансової безпеки держави характеризується можливістю оперативного аналізу, якісного прогнозування на основі скороченої кількості індикаторів. На відміну від нині вживаних [18], він спирається на базові ідеї поліноміального алгоритму екстраполяції параметрів стохастичних систем та розроблену поліноміальну модель експрес-аналізу, застосування якої сприятиме отриманню об'єктивних прогнозів.

Водночас, у даному дослідженні є певні обмеження. Зокрема, у процесі прогнозування рівня фінансової безпеки держави вхідними даними були специфічні показники ефективності впровадження технологічних інновацій в державі, рівня сприйняття корупції та боргової залежності. Це сукупність показників, які було виокремлено у процесі SWOT-аналізу системи управління фінансовою безпекою держави в умовах глобалізації. Проте в ситуації критичних змін у світі та системі управління фінансовою безпекою держави можливі ситуації, коли кардинально зміняться чинники впливу на систему дослідження. У цій ситуації перелік вхідних показників має бути відкориговано.

Чинники впливу на стан фінансової безпеки з часом змінюються, активно розвиваються та впроваджуються інноваційні технології, отже оцінка їх впливу на стан фінансової безпеки має бути систематично проведена та врахована в аналітичній роботі. Це є напрямом досліджень, який має потужний потенціал для аналітичних дій у майбутньому. Запропонований науково-методичний підхід до прогнозування стану фінансової безпеки держави певною мірою доступний для практичного використання всіма зацікавленими особами.

7. Висновки

1. Обґрунтовано доктринальну модель забезпечення фінансової безпеки держави в умовах глобалізаційних змін, яка структурно формується на п'яти рівнях, на кожному з яких обумовлюється спадкоємність положень документів вищого рівня, а саме:

– доктринальний (формується базові норми на довгострокову перспективу, на підставі застосування наукових методів та результатів аналізу наявних альтернатив визначається національна ідея держави у сфері забезпечення фінансової безпеки та обирається візія її майбутнього стану);

– концептуальний (визначається сукупність правових норм, які формують концептуальну основу дій на строк до 10 років, уточняється модель цільових устремлінь, візії майбутнього стану фінансової безпеки держави, обґрунтовується концепт);

– стратегічний (виокремлюється сукупність визначально-установчих та правових норм, що формують адженду забезпечення фінансової безпеки держави);

– програмний (узагальнюються напрями зміцнення певної підсистеми фінансової безпеки);

– плановий (відбувається деталізація напрямів зміцнення певної підсистеми фінансової безпеки в конкретних обставинах).

2. Здійснено прогнозування рівня фінансової безпеки держави за допомогою поліноміального алгоритму екстраполяції параметрів стохастичних систем. Вхідними даними були специфічні показники ефективності впровадження технологічних інновацій в державі, рівня сприйняття корупції та боргової залежності. Це сукупність тих показників, які було виокремлено у процесі SWOT-аналізу системи управління фінансовою безпекою держави в умовах глобалізації, формування матриці TOWS та вектора спрямованості розвитку даної системи.

3. Розроблено економетричну модель парної регресії для оцінки та прогнозування фінансової безпеки держави. Спираючись на отримані результати та планові показники середньострокової стратегії управління державним боргом на 2019–2022 рр., здійснено прогнозування рівня фінансової безпеки держави. Доведено, що при зменшенні рівня державного боргу до 42,4 % ВВП та зростанні індексу сприйняття корупції до 38 балів, рівень фінансової безпеки збільшиться до 56,85–60,3 відсотка. Прогнозування здійснено за допомогою методів, які дозволяють на основі моніторингу показників ретроспективного періоду, зовнішніх та внутрішніх чинників впливу здійснити достовірні передбачення, які стосуються майбутньої зміни стану фінансової безпеки та її складових.

Література

1. Davydenko, N. M. (2015). Modern paradigm of agrarian units' financial security assessment. *Economic Annals-XXI*, 5-6, 90–93 Available at: <http://soskin.info/userfiles/file/2015/Davydenko.pdf>
2. Davydenko, N., Bilyak, Yu., Nehoda, Yu., Shevchenko, N. (2020). Financial security for the agrarian sector of the economy of Ukraine. *Economic Science for Rural Development Conference Proceedings*. doi: <http://doi.org/10.22616/esrd.2020.53.007>
3. Poltorak, A., Volosyuk, Y. (2016). Tax risks estimation in the system of enterprises economic security. *Economic Annals-XXI*, 158 (3-4 (2)), 35–38. doi: <http://doi.org/10.21003/ea.v158-08>
4. Otero, A. R. (2015). An information security control assessment methodology for organizations' financial information. *International Journal of Accounting Information Systems*, 18, 26–45. doi: <http://doi.org/10.1016/j.accinf.2015.06.001>
5. Goel, S., Williams, K. J., Huang, J., Warkentin, M. (2021). Can financial incentives help with the struggle for security policy compliance? *Information & Management*, 58 (4), 103447. doi: <http://doi.org/10.1016/j.im.2021.103447>
6. Lyons, A. C., Grable, J. E., Joo, S.-H. (2018). A cross-country analysis of population aging and financial security. *The Journal of the Economics of Ageing*, 12, 96–117. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jeoa.2018.03.001>
7. Doroghazi, R. M. (2019). Investing 101: How to Achieve Financial Security. *The American Journal of Cardiology*, 124 (2), 312. doi: <http://doi.org/10.1016/j.amjcard.2019.04.033>
8. Kubás, J., Šoltés, V., Mišík, J., Štofková, Z. (2017). Efficiency of Using Financial Resources and Their Impact on Security in a Local Context. *Procedia Engineering*, 192, 498–503. doi: <http://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.086>

9. Lee, J. H., Lim, W. G., Lim, J. I. (2013). A study of the security of Internet banking and financial private information in South Korea. *Mathematical and Computer Modelling*, 58 (1-2), 117–131. doi: <http://doi.org/10.1016/j.mcm.2012.07.019>
10. Sirenko, N., Atamanyuk, I., Volosyuk, Y., Poltorak, A., Melnyk, O., Fenenko, P. (2020). Paradigm Changes that Strengthen the Financial Security of the State through FINTECH Development. 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). doi: <http://doi.org/10.1109/dessert50317.2020.9125026>
11. Engert, A., Hornuf, L. (2018). Market standards in financial contracting: The Euro's effect on debt securities. *Journal of International Money and Finance*, 85, 145–162. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2018.03.017>
12. Hemphill, T. A., Longstreet, P. (2016). Financial data breaches in the U.S. retail economy: Restoring confidence in information technology security standards. *Technology in Society*, 44, 30–38. doi: <http://doi.org/10.1016/j.techsoc.2015.11.007>
13. Atamanuyk, I. P. (2002). Polynomial algorithm of optimal extrapolation of stochastic system parameters. *International Journal*, 16–19.
14. Atamanyuk, I., Kondratenko, Y., Shebanin, V., Sirenko, N., Poltorak, A., Baryshevska, I., Atamaniuk, V. (2019). Forecasting of Cereal Crop Harvest on the Basis of an Extrapolation Canonical Model of a Vector Random Sequence. *CEUR Workshop Proceedings*, II, 302–315. Available at: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7721/1/paper_276.pdf
15. Poltorak, A. S. (2015). Assessment of Ukrainian food security state within the system of its economic security. *Actual Problems of Economics*, 173 (11), 120–126. Available at: <https://cutt.ly/xEYNFcW>
16. Corruption Perceptions Index. Available at: <https://www.transparency.org/en/cpi/2020/index/nzl> Last accessed: 24.09.2021
17. Статистична інформація: офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> Last accessed: 24.09.2021
18. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України (2013). Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України № 1277. 29.10.2013. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1277731-13#Text> Last accessed: 24.09.2021
19. Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року (2019). Розпорядження Кабінету Міністрів України № 526-р. 10.07.2019. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80> Last accessed: 24.09.2021
20. Про затвердження Середньострокової стратегії управління державним боргом на 2019-2022 роки (2019). Постанова Кабінету Міністрів України № 473 05.06.2019. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-serednostrokovoyi-strategiyi-upravlinnya-derzhavnim-borgom-na-20192022-roki> Last accessed: 24.09.2021