

Павло Володимирович **КОНДРО**

здобувач, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2230-7738>

e-mail: [pavlokondro@gmail.com](mailto:pavlokondro@gmail.com)

## МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ БОРГОВОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

*У статті проведено дослідження моделей прогнозування боргової безпеки України. Основною метою статті є розкриття теоретико-практичної складової прогнозування боргової безпеки різних типів прогноз-моделей, за допомогою яких можна здійснювати боргове прогнозування. У процесі дослідження акцентовано увагу на борговому прогнозуванні як факторі мінімізації фінансово-боргових шоків. Наведено трактування дефініції боргова безпека. Здійснено порівняльну характеристику досліджуваних моделей зі співставленням отриманих результатів інтегрального показника боргової безпеки. Виділено пріоритетні напрями майбутніх досліджень.*

**Ключові слова:** боргова безпека, боргове прогнозування, боргові індикатори, інтегральний показник боргової безпеки

### ВСТУП

Трансформаційні процеси господарського відтворення поряд з високим рівнем інтегрованості соціально-економічних взаємовідносин, множинність фінансових, кризових потрясінь зі значними масштабними охопленнями вимагають вжиття заходів гарантування фінансової автономії у рамках забезпечення сталого економічного розвитку.

Борговий капітал як джерело додаткових фінансових ресурсів використовується урядами більшості країн як інструмент мінімізації та «швидкого реагування» на гострі потреби та/або проблеми, які стоять перед суспільством у певний період становлення чи розвитку національного добробуту.

Використання кредитних ресурсів стало «природним явищем» у світовій практиці, а їх нагромадження та, як наслідок, потреба в ефективному управлінні – необхідним елементом ефективного функціонування фінансово-економічної системи країни-боржника.

Проблематика залучення боргового капіталу та дотримання рівня боргової безпеки, що виступає фактором фінансової стабільності держави, неможливе без боргового прогнозування, яке є чинником мінімізації боргових ризиків та одним з основних базисів боргової стратегії. Враховуючи значну боргову залежність вітчизняної економіки поряд з постійною необхідністю у кредитних ресурсах, питання боргового прогнозування є достатньо актуальним у цій частині дослідження.

Дослідженням проблематики прогнозування боргових параметрів та боргової безпеки присвячені роботи таких науковців як:

– Н.М. Сіренко, А.С. Полторак, О.І. Мельник, А.С. Луценко, Л.М. Борисенко [6] – прогнозування вихідних параметрів оцінки рівня боргової безпеки;

– М.О. Омеляненко [5] – використання стрес-моделей та методів DSA у частині прогнозування боргових величин;

– І.Ю. Кондрат [3] – кореляційно-регресійний аналіз показників державного боргу.

Однак, враховуючи напрацювання даних науковців, які є фундаментальними у даному контексті, існує низка питань, які залишаються недослідженими або ж розкритими не повною мірою. Мова йде про використання методів множинної регресії, ARIMA

моделей та показників еластичності у процесі прогнозування боргових параметрів.

**МЕТА** роботи – розкриття теоретико-практичного складника прогнозування боргової безпеки з використанням різноманітних моделей.

### МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження базується на системному підході розкриття та аналізу економічних явищ і процесів з використанням методів узагальнення, систематизації, синтезу, кореляційно-регресійного аналізу із використанням парної, множинної регресії та ARIMA моделей.

### РЕЗУЛЬТАТИ

Боргова безпека держави у широкому розумінні є складником фінансової безпеки та характеризується певним рівнем суверенної заборгованості, який є економічно-доцільним для забезпечення національних інтересів та гарантування автономності фінансової системи загалом від реальних чи ймовірних загроз, екзо- та ендогенного характеру.

Поняттєвий апарат етимології у більш вузькому розумінні зводиться до трактування дефініції, як здатності країни-боржника ефективно використовувати запозичені ресурси з дотриманням економічно-обґрунтованого співвідношення структури боргового портфеля із забезпеченням оптимального боргового навантаження на національну економіку [4, с. 36].

Враховуючи той факт, що боргова безпека є комплексною величиною у складі фінансової безпеки, забезпечення належного рівня якої постає домінуючим фактором економічного розвитку та захисту національних інтересів, боргове прогнозування як іманентний процес у системі управління боргом є одним із фундаментальних елементів досягнення належного рівня боргового навантаження.

Боргове прогнозування – це множинність процесів планування та передбачення ймовірного рівня боргової безпеки, на основі проєкції вихідних індикаторів, ретро-аналізу, систематичної діагностики інформації про якісні й кількісні властивості об'єкта дослідження.

Нормативно-правове регулювання процесів боргового планування зводиться до законодавчого затвердження стратегії управління державним боргом на

2019–2022 рр. (далі – Стратегія) [2], яка носить рекомендаційний характер.

З огляду на вихідні параметри оцінки рівня боргової безпеки наведені в Стратегії, які виступають основними орієнтирами, розраховано сценарій-прогноз індикаторів та інтегрального показника боргової безпеки на 2019–2022 рр., табл. 1.

Індикативні параметри, наведені у табл. 1, демонструють позитивний тренд боргових процесів та суміжних з ними. Величина суверенного боргу відносно ВВП, перебувають у межах гранично-допустимого значення, а також зменшення питомої ваги зовнішніх кредитів, відповідно до прогнозу із 61,2% у 2019 р. до 58,7% у 2022 р., із паралельним зростанням золотовалютних резервів, величина зростання яких у 2020 р. склала +8,6%, у 2021% +6,1%, та у 2022 р. відповідно +10,4%, які чинять позитивний ефект зміцнення боргової безпеки. Агрегований інтегральний параметр боргової безпеки відповідно до прогнозу зростає на 9,9 базові пункти протягом досліджуваного періоду. Однак, варто зазначити, що розрахунок інтегрального показника є неповним, так відсутні прогнозні дані середньозваженої дохідності ОВДП та індексу EMBI+Україна.

Враховуючи запропоновані показники, розраховані центральними органами виконавчої влади в компетенції яких входить управління борговою безпекою, запропонуємо моделі прогнозування боргових параметрів із побудовою прогноз-сценаріїв рівня боргової безпеки.

Фундаментальною складовою прогнозування рядів динаміки є побудова лінійної трендової моделі, графічно зобразимо отримані результати (рис. 1).

Економічне прогнозування, використовуючи лінійний тренд, переважно вказує лише на вектор руху досліджуваного показника та темп зміни ряду динаміки в майбутньому, через механізм існування зв'язків між змінними варіаціями в рамках ретроспективного аналізу, однак виступає першочерговим етапом аналізу прогнозування майбутніх величин (табл. 2).

Лінійна трендова модель, як і передбачалося, характеризує здебільшого векторну тенденцію розвитку динаміки варіації, крім того, отриманні величини рівня апроксимації в більшості вихідних параметрів, досить низький та коливається в межах від 0,14 до 0,92, що свідчить про низьку якість прогноз-моделі.

Таблиця 1 – Прогноз інтегрального показника боргової безпеки на 2019–2022 рр. (побудовано автором на основі проведених розрахунків [1; 2])

Індекс	XI	2019	2020	2021	2022	Ваг. коеф.	2019	2020	2021	2022
Відношення обсягу державою боргу до ВВП,%	60	51,2	47,0	44,7	42,5	21	22	24	24,8	25,1
Відношення обсягу валового зовнішнього боргу до ВВП,%	70	31,3	27,5	26,1	25,0	22	27,3	28,9	30	32
Ср.зв. дохідність ОВДП на первинному ринку,%	11	–	–	–	–	18	–	–	–	–
Індекс EMBI (Emerging Markets Bond Index) + країна, б.п.	1000	–	–	–	–	17	–	–	–	–
Відношення обсягу міжнародних резервів до обсягу валового зовнішнього боргу,%	20	56,9	65,4	67,7	71,4	19	23	23,4	24,2	25,1
<b>Інтегральний показник боргової безпеки,%</b>						<b>100</b>	<b>72,3</b>	<b>76,3</b>	<b>79</b>	<b>82,2</b>

Досить ефективним та відносно не трудозатратним є метод прогнозування на основі використанням часових рядів динаміки – авторегресивна модель формату ARIMA. Алгоритм розрахунку передбачає ймовірні значення варіації, як лінійної комбінації попередніх значень та минулих помилок, а зміна часового ряду формується, виходячи із певних правил (наприклад: складається зі сукупності довільних величин, що корелюються із часом), які підлягають статистично-математичному форматуванню [7, с. 153].

Дослідження макропараметрів та боргових показників використовуючи моделі ARIMA прогнозування, наведемо у табл. 3.

Даний варіант прогнозування, побудований з використанням методу Бокса-Дженкінса, який на відміну від підходів, заснованих на трендах і сезонних коливаннях, характеризується ґрунтовним економетричним базисом із виділення найбільш якісної моделі (1;3;3) у рамках множини ARIMA-процесів (ARIMA – autoregressive integrated moving-average). У рамках побудови прогноз-сценарію вихідних параметрів наведених у табл. 3, обрано оцінки параметрів для 10-х специфікацій ARIMA моделі з кількістю параметрів  $1 \leq p, q, d \leq 4$ .

Ряд динаміки складається з 10-ти спостережень – щорічних даних досліджуваних показників впродовж 2010–2020 рр. з вибором економічно-обґрунтованої моделі (p, q, d), виходячи з яких можемо розрахувати індикативні боргові параметри та інтегральний показник боргової безпеки (табл. 4).

Розрахунок інтегрального параметру боргової безпеки здійснено відповідно до методичних рекомендацій Міністерства економічного розвитку й торгівлі [1], без врахування індикатора: середньозваженої вартості ОВДП, оскільки, у даному часовому ряді спостерігалася нестационарність, що унеможливило побудову економетричного прогнозу.

Розглянуті моделі, їх економічний та математичний зміст виступають фундаментальною основою для побудови інших типів економетричних моделей, які варто застосовувати в подальших дослідженнях.

Іманентна складова економетричних моделей базується на використанні коефіцієнтів регресії між факторами-аргументами, які за своїм змістом і є коефіцієнтами ефективності та демонструють взаємозалежність факторної ознаки із показником, об'єктом дослідження.

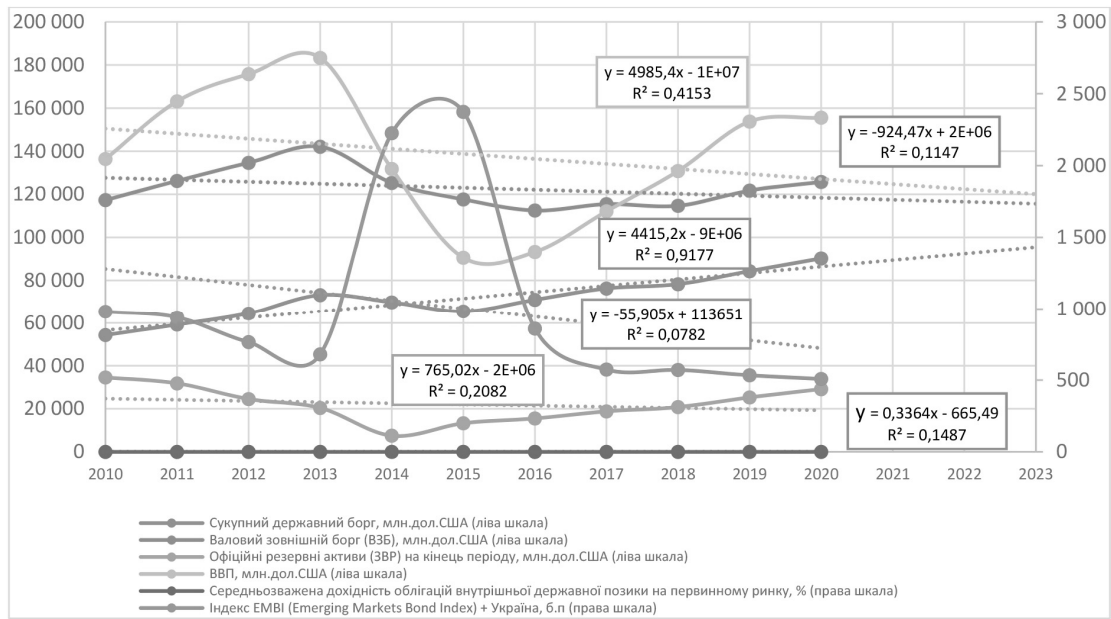


Рис. 1. Трендова модель основних боргових параметрів [побудовано автором на основі даних [8]]

Таблиця 2 – Прогноз індикативних показників боргової безпеки, модель лінійного тренду [побудовано автором на основі Рис. 1]

Показник	Рівняння регресії	Рівень апроксимації	Прогнозовані значення			
			2021	2022	2023	2024
Сукупний державний борг, млн дол. США	$4415,2x - 9E+06$	0,92	94 810	99 225	103 741	108 156,3
Валовий зовнішній борг, млн дол. США	$6274,7x - 1E+07$	0,76	168 798	173 693	178 669	183 654,3
Офіційні резервні активи, млн дол. США	$765,02x - 2E+06$	0,2	27 558	28 213	28 988	29 753,0
ВВП, млн дол. США	$4985,4x - 1E+07$	0,41	156 801	163 175	169 450	175 724,3
Середньозважена доходність ОВДП, %	$0,3364x - 665,49$	0,14	14	15	15	15,7
Індекс EMBI+Україна, б.п.	$-55,905x + 113651$	0,20	667	610	554	498,0

Таблиця 3 – Модель авторегресії (ARIMA), вихідних параметрів боргової безпеки, прогноз-сценарій 2021–2024 рр. (побудовано автором на основі [8], використовуючи програмне забезпечення SPSS Statistics)

Показник	Параметри	2021	2022	2023	2024
Державний борг, млн дол. США	прогнозне значення	96178	102087	107996	113905
	UCL (max)	106366	124151	144412	166805
	LCL (min)	85990	80023	71580	61006
Валовий зовнішній борг, млн дол. США	прогнозне значення	128296	129896	130905	131541
	UCL (max)	145764	163310	179608	194448
	LCL (min)	110829	96482	82202	68634
Офіційні міжнародні резерви, млн дол. США	прогнозне значення	30507	31883	33258	34633
	UCL (max)	42341	48618	53754	58300
	LCL (min)	18674	15147	12761	10966
ВВП, млн дол. США	прогнозне значення	160962	167353	173044	179220
	UCL (max)	218847	257812	282415	307504
	LCL (min)	103077	76893	63674	50936
Індекс EMBI+Україна, б.п	прогнозне значення	469	426	383	341
	UCL (max)	710	669	628	586
	LCL (min)	227	183	139	95

Таблиця 4 – Інтегральний показник боргової безпеки 2021–2024 (ARIMA модель)

[побудовано автором на основі табл. 3]

Індекс	XR	2021	2022	2023	2024	Ваг. коеф.	2021	2022	2023	2024
Відношення обсягу державного та гарантованого державою боргу до ВВП, %	60	59,9	61,1	62,5	63,7	21	21,2	20,8	20	18,7
Відношення обсягу валового зовнішнього боргу до ВВП, %	70	79,8	77,7	75,7	73,5	22	19	19,7	20,3	21
Ср.зв. дохідність ОВДП на первинному ринку, %	11	–	–	–	–	18	–	–	–	–
Індекс EMBI (Emerging Markets Bond Index) + країна, б.п.	1000	468,1	425,9	383,3	340,7	17	26,1	26,9	27,6	28,3
Відношення обсягу міжнародних резервів до обсягу валового зовнішнього боргу, %	20	23,9	24,6	25,5	26,4	19	15,5	14,8	14	13,1
<b>Інтегральний показник боргової безпеки, %</b>						<b>100</b>	99,4	99,7	99,4	98,5

Беручи до уваги факт, що використання парної лінійної регресії та на її основі прогнозування вихідних параметрів оцінки рівня боргу, показало незадовільний рівень адекватності, варто провести дослідження аналогічних величин, використовуючи моделі множинної лінійної регресії, методом найменших квадратів (табл. 5).

Рівняння регресій, наведених у табл. 2, побудовано використовуючи метод найменших квадратів, для оцінювання закономірностей, які спостерігаються на основі випадкових коливань, та її використання для подальших розрахунків, зокрема, для прогнозів.

Адекватність економетричних рівнянь моделей множинної регресії перевірено критерієм Фішера ( $F_{\text{критерій}}$ ), з математичною достовірністю 95 %, де регресивне рівняння можна використовувати для побудови прогноз-моделей із вихідними факторами ( $x_n$ ), оскільки умова ( $F_{\text{розрах.}} > F_{\text{табл.}}$ ) задовільняється.

Критерій Фішера табличний ( $F_{\text{табличний}}$ ) розрахований математично з достовірністю 95 %, а отже, у зазначених моделях, регресія відповідає вихідним даним, оскільки ( $F_{\text{розрахункове}} > F_{\text{табличне}}$ ), а її можна використовувати для оцінювання та прогнозу моделі використовуючи ознаки-фактор варіативних змінних ( $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ).

У моделюванні прогнозних величин вихідного показника (Y) за основу брали вплив множинних ознак-факторів у вихідних періодах ( $n_{\text{прогноз}}$ :  $n_1, n_2, n_3, n_4$ ), скоригованих на середньорічний темп приросту протягом 2000-2020 рр. Використовуючи отриманий прог-

ноз базових складових індикативних параметрів боргової безпеки, розраховуємо інтегральний параметр боргової безпеки (табл. 6).

Інтегральний показник розраховано без врахування індикаторів: середньозваженої вартості ОВДП та індексу EMBI+Україна, оскільки величина залежності з параметрами, які теоретично чинять вплив на вказані, якісно низька  $< 0.3$ , що характеризує математичну незалежність досліджених варіацій. Проведене дослідження базових моделей передбачає здійснення порівняльного аналізу наведених моделей прогнозування рівня боргової безпеки (табл. 7).

Відтак, підсумовуючи наведене на основі синтезу отриманої інформації, можна стверджувати наступне:

1. Прогноз-модель боргової безпеки на основі вихідних даних, розроблених центральними органами виконавчої влади, до компетенції яких входить управління борговими відносинами, характеризується поверхневим описанням вектору розвитку боргових відносин, оскільки діюча середньострокова стратегія управління державним боргом не враховує множинну індикаторів та обмежується лише базовим – відношення державного боргу до ВВП;

2. Прогноз-модель на основі лінійної регресії, характеризується низьким рівнем адекватності із недостатнім рівнем апроксимації, що слугує сигналізатором недоцільності використання даної методики у контексті прогнозування боргових параметрів.

Таблиця 5 – Прогноз-модель множинної регресії (власні розрахунки автора на основі статистичних даних [8])

Показник	Рівняння регресії	R <sup>2</sup>	F розрах	Прогнозні значення			
				2021	2022	2023	2024
Державний борг	$Y=1838,1+0,107*X_1+5,66*X_2-1,57*X_3-1,39*X_4$	0,69	113,9	71910,2	73128,8	74484,3	75991,6
ВВП	$Y=-4207,8+1,78*X_1+1,45*X_2-3,2*X_3-0,52*X_4+0,75*X_5$	0,93	116,7	132144	143150	155128	168173
Валовий зовнішній борг	$Y=21076,2+0,61*X_1+2,12*X_2-4,7*X_3-0,17*X_4-2,59*X_5+0,14*X_6$	0,93	103,6	141116	150962	161793	173707
Міжнародні резерви	$Y = -4403,4 + 0,08*X_1 + 1,2*X_2 + 0,83*X_3 + 1,04*X_4 + 0,19*X_5 + 0,06*X_6$	0,87	106	26918,4	30113	33492,8	37124

Таблиця 6 – Індикатори боргової безпеки 2021–2024 [побудовано автором на основі табл. 5]

Індекс	XR	2021	2022	2023	2024	Ваг. коеф.	2021	2022	2023	2024
Відношення обсягу державного та гарантованого державою боргу до ВВП, %	60	54,4	51,1	48,0	45,2	21	23,0	24,1	25,2	26,2
Відношення обсягу валового зовнішнього боргу до ВВП, %	70	106,8	105,5	104,3	103,3	22	10,4	10,9	11,2	11,5
Ср. зваж. дохідність ОВДП на первинному ринку, %	11	–	–	–	–	18	–	–	–	–
Індекс EMBI (Emerging Markets Bond Index) + країна, б.п.	100 0	–	–	–	–	17	–	–	–	–
Відношення обсягу міжнародних резервів до обсягу валового зовнішнього боргу, %	20	19,1	19,9	20,7	21,4	19	18,1	19,0	19,7	20,3
<b>Інтегральний показник боргової безпеки, %</b>						<b>100</b>	<b>83,0</b>	<b>86,9</b>	<b>90,5</b>	<b>93,6</b>

Таблиця 7 – Моделі прогнозування боргової безпеки, порівняльний аналіз [побудовано автором на основі табл. 4, б]

Модель/сценарій	Інтегральний показник боргової безпеки, %				Запас фінансової міцності, %			
	2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024
Прогноз-модель (прогноз дані ЦОВВ)	79	82,2	–	–	-21,00	-17,80	–	–
Лінійна трендова модель	81,7	82,3	82,1	81,9	-18,31	-17,69	-17,87	-18,10
Autoregressive moving-average model, (ARIMA)	99,4	99,7	99,4	98,5	-0,60	-0,30	-0,60	-1,50
Багатофакторна модель (метод найменших квадратів)	83	86,9	90,5	93,6	-17,00	-13,10	-9,50	-6,40

Проте модель лінійної регресії постає базовим етапом дослідження та розрахунку економіко-математичних показників. Зважаючи на низький рівень апроксимації час-тини індикаторів боргової безпеки, інтегральна величина боргової безпеки все ж таки була розрахованою, та відображає стабільно та циклічно-зв'язане зменшення запасу фінансової міцності. Інтегральна величина параметру боргової безпеки знаходиться в межах від 81,7 до 82,3 % протягом імітованого періоду.

3. Прогнозування фінансово-боргових параметрів за допомогою ARIMA моделей у контексті економетричної та статистичної якості показало достатній рівень адекватності рівнянь регресії. Модель ARIMA для імітування майбутніх значень боргових параметрів характеризується наближеним значенням інтегрального показника боргової безпеки до нормативного рівня 98,5 %-99,7 % протягом прогнозованого періоду.

4. Багатофакторні регресійні моделі найбільш виразно відображають ситуацію взаємозалежності між борговими та макропоказниками. На основі дослідження значення інтегрального рівня боргової безпеки в імітованій моделі знаходиться в межах від 83 %-93,6 % із чітким позитивним трендом.

## ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження варто зазначити, що прогнозування боргових параметрів є стратегічним напрямом та основоположним елементом ефективної боргової політики. Боргове прогнозування постає фактором мінімізації та ліквідації негативних боргових шоків та пов'язаних із ними фінансово-економічних дисбалансів.

У рамках описаних економетричних моделей прогнозування майбутніх значень боргової безпеки, визначено, що моделі ARIMA та множинних регресій у контексті вибору прогноз-моделі з оптимальними економетричними характеристиками достатньою мірою задовольняє базовий етап формування імітаційних параметрів у середньостроковій перспективі.

Прогнозований рівень боргової безпеки дещо різниться порівняно з плановими показниками, які розраховані центральними органами виконавчої влади, до компетенції яких входить управління борговими відносинами та процесами.

Дане дослідження створює підґрунтя для дослідження економетричних моделей прогнозування боргових параметрів на довгострокову перспективу.

### Список використаних джерел

1. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України: Наказ Міністерства економічного розвитку й торгівлі України від 29.10.2013 № 1277. URL: [http://cct.com.ua/2013/29.10.2013\\_1277.htm](http://cct.com.ua/2013/29.10.2013_1277.htm)
2. Середньострокова стратегія управління державним боргом на 2019-2022 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від № 473 від 05.06.2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473-2019-%D0%BF#Text>
3. Кондрат І.Ю., Фаріон С.Я. Прогнозування показників державного боргу як фактора економічної безпеки України.

Науковий вісник НЛТУ. 2011. № 21. С.209–216. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozuvannya-pokaznikiv-derzhavnogo-borgu-yak-faktora-ekonomichnoyi-bezpeki-ukrayini/viewer>

4. Мартиненко В.В., Замота І.О. Боргова безпека України: теоретичні засади та оцінка стану. *Вісник ХДУ Серія Економічні науки*. 2019. № 35. С. 35–39. URL: <http://ejournal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/576/570>

5. Омеляненко М. О. Прогнозування боргової безпеки України на середньострокову перспективу. *Економіка та управління національним господарством. Чернігівський науковий часопис*. 2016. № 1. С. 33–42. URL: <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/16002/33-42.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Інноваційні підходи до оцінювання і прогнозування рівня боргової безпеки України / Н.М. Сіренко та ін. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії і практики*. 2020. № 3. С.207–218. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8731/1/INNOVA.pdf> (дата звернення: 04.12.2021).

7. Філатова Г.П. Боргова безпека в системі забезпечення економічної безпеки держави: дис. ... к-та екон. наук. Суми, 2021. 213 с. URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/download/123456789/83937/5/diss\\_Filatova.pdf;jsessionid=3FB07B66A14ACF82AB3630B36C7938EB](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/download/123456789/83937/5/diss_Filatova.pdf;jsessionid=3FB07B66A14ACF82AB3630B36C7938EB)

8. Статистичні матеріали по стану державного боргу у 2000–2020 роках. Офіційний сайт Міністерства фінансів України URL: <https://www.mof.gov.ua/uk/derzhavnij-borg-ta-garantovaniy-derzhavju-borg>

### References

1. On approval of methodological recommendations for calculating the level of economic security of Ukraine: Order No. 1277 of the Ministry of economic development and trade of Ukraine dated 29.10.2013. URL: [http://cct.com.ua/2013/29.10.2013\\_1277.htm](http://cct.com.ua/2013/29.10.2013_1277.htm) (in Ukrainian).

2. Medium-term public debt management strategy for 2019–2022: resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 473 dated 05.06.2019 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473-2019-%D0%BF#Text> (in Ukrainian).

3. Kondrat I.Yu., Farion S.Ya. Forecasting indicators of public debt as a factor of economic security of Ukraine. *Scientific Bulletin of NLTU*. 2011. № 21. pp. 209–216. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozuvannya-pokaznikiv-derzhavnogo-borgu-yak-faktora-ekonomichnoyi-bezpeki-ukrayini/viewer> (in Ukrainian).

4. Martynenko V.V., Zamota I.O. Debt security of Ukraine: theoretical foundations and assessment of the state. *Bulletin of KHSU series of Economic Sciences*. 2019. № 35. pp. 35–39. URL: <http://ejournal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/576/570> (in Ukrainian).

5. Omelianenko M.A. Forecasting of debt security of Ukraine for the medium term. Economics and management of the national economy. *Chernihiv scientific journal*. 2016. № 1. pp. 33–42. URL: <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/16002/33-42.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (in Ukrainian).

6. Innovative approaches to assessing and forecasting the level of debt security in Ukraine / N.M. Sirenko et al. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. № 3. pp. 207–218. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8731/1/INNOVA.pdf> (Accessed: 04.12.2021) (in Ukrainian).

7. Filatova H.P. Debt security in the system of ensuring economic security of the state: dis... PhD in economic sciences. Sumy, 2021. 213 p. URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/download/123456789/83937/5/diss\\_Filatova.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/download/123456789/83937/5/diss_Filatova.pdf) (in Ukrainian).

8. Statistical materials on the state of public debt in 2000–2020. Official website of the Ministry of Finance of Ukraine URL: <https://www.mof.gov.ua/uk/derzhavnij-borg-ta-garantovaniy-derzhavju-borg> (in Ukrainian).

### Pavlo KONDRIO

applicant, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2230-7738>

e-mail: [pavlokondro@gmail.com](mailto:pavlokondro@gmail.com)

## DEBT SECURITY FORECASTING MODELS

*The paper examines models for predicting Ukraine's debt security. The main purpose of the paper is to reveal the theoretical and practical component of debt security forecasting of various types of forecast models that can be used to predict debt parameters. In the course of the study, attention is focused on debt forecasting as a factor in minimizing financial and debt shocks. The interpretation of the definition of debt security in a broad and narrow sense is given. The linear trend model of forecasting debt indicators is studied and it is concluded that it acts as a fundamental element in the process of debt forecasting, but cannot guarantee high quality planning of future indicators. A study was also conducted in the context of medium-term forecasting using ARIMA and multivariate regression models, which showed satisfactory qualitative characteristics in the process of simulating future debt security parameters. Forecasting of financial and debt parameters using ARIMA models, in the context of econometric and statistical quality, showed a sufficient level of adequacy of regression equations. The ARIMA model for simulating future values of debt parameters is characterized by an approximate value of the integral debt security indicator to the regulatory level. Based on the obtained models, a comparative characteristic of the studied models is carried out with a comparison of the obtained results of the integral debt security indicator and calculation of the absolute financial strength margin indicator based on them. Based on the results of the study, it can be concluded that the use of ARIMA models and multiple regressions is the optimal method for predicting debt with a high level of adequacy of the simulated values and rather low labor costs in the procedural context. Priority areas of future research are highlighted.*

**Keywords:** debt security, debt forecasting, debt indicators, integral debt security indicator