

УДК 519.86:336.27

Ганна КАРМЕЛЮК, Світлана ПЛАСКОНЬ, Галина СЕНІВ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗОВНІШНЬОГО БОРГУ УКРАЇНИ НА РІВЕНЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ

Визначено, що поточний стан світової фінансової системи можна охарактеризувати як кризу надмірної заборгованості, питання зовнішньої заборгованості України є надзвичайно важливими для сучасного етапу стабільного розвитку країни. Неefективне використання зовнішніх запозичених коштів призводить до фактичної втрати державою своєї економічної та політичної безпеки, зокрема до зниження показників життєвого рівня населення.

Проаналізовано динаміку гарантованого державою зовнішнього боргу та показників життєвого рівня населення України за 1996–2016 рр. та їх взаємозв'язок. Розроблено ряд трендових моделей динаміки величин зовнішнього державного боргу України, прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплат. Дані моделі були використані для розрахунку їх прогнозних значень. Побудовано та обґрунтовано економіко-математичні моделі залежностей прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплат від зовнішнього державного боргу та економіко-математичні моделі залежностей гарантованого державою зовнішнього боргу від прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплат. Показано тісну залежність прожиткового мінімуму та мінімальної зарплати. Виділено періоди динаміки прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплати, обчислені у гривневому та доларовому еквівалентах. Показано, що тенденція зміни значень цих показників має одні і ті ж самі вітки або періоди. Доведено, що курс долара відносно гривні відіграє суттєву роль у формуванні показників життєвого рівня населення України. Розраховано моделі розподіленого лагу залежностей прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплат від зовнішнього боргу, в яких показано, що основний вплив зовнішнього гарантованого державою боргу на прожитковий мінімум та мінімальну зарплату проявляється із запізненням у чотири роки. Побудовано та обґрунтовано моделі з інструментальними змінними прямої та оберненої залежності зовнішнього боргу від прожиткового мінімуму та прожиткового мінімуму від боргу. Дані моделі використано для прогнозу досліджуваних показників.

Ключові слова: гарантований державою зовнішній борг України, прожитковий мінімум, мінімальна зарплата, середня зарплата, тренд, економіко-математичне моделювання, лаг, взаємна кореляційна функція, моделі розподіленого лагу, метод інструментальних змінних, прогнозування.

JEL: C3, C31

© Ганна Кармелюк, Світлана Пласкось, Галина Сенів, 2017.

Постановка проблеми. Однією з найважливіших характеристик державних фінансів певної країни є рівень зовнішнього боргу. Наразі поточний стан світової фінансової системи можна охарактеризувати як кризу надмірної заборгованості, що проявляється борговою кризою ЄС. Питання зовнішньої заборгованості України є важливими для сучасного етапу економічного і політичного розвитку держави. Досвід різних країн підтверджує, що використання додаткових можливостей розвитку, які можуть надати зовнішні джерела фінансування – політичний чинник поступального руху вперед. Проте неефективне використання зовнішніх боргових зобов'язань призводить до фактичної втрати державою своєї економічної і політичної безпеки. Так, наразі на обслуговування зовнішнього боргу держави витрачається 120 млрд. грн. (4,4 млрд. дол. США), що фактично є половиною державного зовнішнього боргу України в 1996 р., який становив 8,9 млрд. дол. США. Саме тому ефективне управління суверенними боргами, що включає вирішення питань стосовно неефективності структури боргу, раціонального використання залучених коштів, швидких темпів зростання обсягів зовнішніх запозичень держави, удосконалення механізму управління державними зобов'язаннями має бути одним із найпріоритетніших напрямів макроекономічної та фінансової політики України на сучасному етапі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти проблеми ефективного управління суверенними боргами розглядаються у працях таких вітчизняних вчених, як: Г. Кучера, В. Калитчука, Т. Вахненко, І. Рака, І. Лютого, А. Сігайова, Ю. Суботович, О. Чеберяко, В. Федосова, Б. Луціва та ін. Для перехідної економіки України, як відмічають Г. Кучер, В. Калитчук [1] та Т. Вахненко [2], необхідним є застосування більш низьких показників боргового навантаження, оскільки трансформація передбачає не тільки докорінне реформування структурних та інституційних підвалин економіки та суспільства, а й вибір нової моделі макроекономічного балансування. Праці згаданих авторів носять описовий характер, що не дає можливості зробити прогноз величин гарантованого державою зовнішнього боргу України і його вплив на макроекономічні показники держави.

Постановка мети і завдань. Метою є аналіз державного та гарантованого державою зовнішнього боргу України, прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплат та встановлення причинно-наслідкового зв'язку між зовнішньою заборгованістю, прожитковим мінімумом, мінімальною та середньою зарплатами з використанням економетричних моделей з метою подальшого прогнозу [3, 4]. Дана робота є продовженням циклу статей по дослідженню зовнішнього боргу України [5, 6, 7, 8, 9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Оскільки зовнішній борг, гарантований державою, необхідно повертати, а також на його обслуговування витрачаються державні кошти, то він, безумовно, негативно впливає на рівень соціально-економічних показників життя населення, таких, як прожитковий мінімум, мінімальна та середня зарплати. Тому дана робота присвячена виявленню взаємозв'язків гарантованого зовнішнього державного боргу з цими показниками. Необхідні дані для розрахунків наведені в табл. 1 в гривнях і в табл. 2 в доларах США.

Таблиця 1

Співвідношення обсягів зовнішнього державного та гарантованого державою боргу, курсу долара відносно гривні, прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплат в гривнях

п/п	Роки	Гарантований державою зовнішній борг України, млрд. грн.	Курс долара, грн.	Прожитковий мінімум, грн.	Мінімальна зарплата, грн.	Середня зарплата, грн.
1	1996	16,8121	1,889	95,03	15	125,84
2	1997	18,3233	1,889	76,1	15	143,18
3	1998	39,7532	3,427	84,99	55	153,49
4	1999	65,20375	5,2163	128,17	74	177,52
5	2000	56,57808	5,4402	270,1	118	230,13
6	2001	54,79542	5,3721	311,3	118	111,08
7	2002	54,33132	5,3266	342	165	376,38
8	2003	57,05989	5,3327	342	205	462,27
9	2004	64,36232	5,3192	362,23	237	589,62
10	2005	59,95899	5,1247	423	310	806,19
11	2006	56,56	5,05	472	400	1041,44
12	2007	77,1135	5,05	532	460	1351
13	2008	97,64354	5,2672	626	545	1806
14	2009	206,6124	7,7912	701	744	1906
15	2010	275,8383	7,9356	875	922	2239
16	2011	298,582	7,9676	953	1004	2633
17	2012	308,9263	7,9911	1095	1134	3026
18	2013	300,0252	7,993	1176	1218	3265
19	2014	461,2315	11,8898	1176	1218	3480
20	2015	949,547	21,8561	1330	1378	4195
21	2016	1127,968	25,4965	1496	1550	

Примітка. Статистичні дані згідно [10, 11, 12, 13, 14, 15].

Таблиця 2

Співвідношення обсягів зовнішнього, гарантованого державою боргу, прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплат в доларах

№п/п	Роки	Гарантований державою зовнішній борг України, млрд. дол.	Прожитковий мінімум, дол.	Мінімальна зарплата, дол.	Середня зарплата, дол.
1	2	3	4	5	6
1	1996	8,9	50,30704	7,940709	66,61726
2	1997	9,7	40,28587	7,940709	75,79672
3	1998	11,6	24,80012	16,04902	44,78844
4	1999	12,5	24,57106	14,1863	34,03178
5	2000	10,4	49,64891	21,69038	42,30175
6	2001	10,2	57,94754	21,96534	20,6772
7	2002	10,2	64,20606	30,97661	70,66046
8	2003	10,7	64,13262	38,44206	86,68592
9	2004	12,1	68,09859	44,55557	110,8475
10	2005	11,7	82,54142	60,49135	157,3146
11	2006	11,2	93,46535	79,20792	206,2257
12	2007	15,27	105,3465	91,08911	267,5248

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
13	2008	18,53804	118,8487	103,4705	342,8767
14	2009	26,51868	89,9733	95,49235	244,635
15	2010	34,75961	110,2626	116,1853	282,1463
16	2011	37,47452	119,6094	126,0103	330,4634
17	2012	38,6588	137,0274	141,9079	378,6713
18	2013	37,536	147,1287	152,3833	408,4824
19	2014	38,7922	98,90831	102,4407	292,6879
20	2015	43,4454	60,85258	63,04876	191,9373
21	2016	44,2401	58,67472	60,79266	66,61726

Примітка. Розраховано авторами згідно index.minfin.com.ua/index/wage; index.minfin.com.ua/index/salary; index.minfin.com.ua/index/average; www.ukrstat.go.ua.

Зауважимо, що з 1996 р. по 1999 р. обсяг боргу у доларах незначно збільшувався, з 2000 по 2003 рр. практично не змінювався, а протягом 2006–2007 рр. спостерігаються його коливання як в сторону збільшення, так і в сторону зменшення у відповідні роки. Починаючи з 2008 р., відбувається значне збільшення державного боргу. Тренд боргу в доларах в період 2008–2015 рр. описується лінійною моделлю

$$y_t = 2,9194t + 21,328, (R^2 = 0,7914),$$

де t – фактор часу. Адекватність моделі перевірили за критерієм Фішера. Обчислене $F_{\text{емп}} = 22,57$ для рівня надійності $p=0,95$ є більшим за $F_{\text{кр}} = 5,99$, що вказує на адекватність моделі. В результаті дослідження автокореляції залишків методом Дарбіна-Уотсона розраховано $DW_{\text{емп}} = 0,8381$. Для рівня надійності $p=0,95$ та $n=8$ ($d_L=0,76$; $d_U=1,33$) неможливо зробити певних висновків про наявність автокореляції. Для нижчого рівня надійності автокореляція відсутня. Для перевірки наявності гетероскедастичності використано тест Глейсера, в якому лінійна регресія абсолютних значень залишків має вигляд $|u_t| = -0,3752t + 4,6572$. Для числа ступенів вільності $k=6$ та рівня надійності $p=0,95$ розраховано $t_\beta = 1,4058$ ($t_{\text{кр}} = 2,447$), що свідчить про незначущість кутового коефіцієнту, а отже про відсутність гетероскедастичності.

Відповідно до отриманої моделі, для рівня значущості $p=0,95$ розраховані інтервали довіри прогнозованих значень величини зовнішнього гарантованого державою боргу в доларах США, які представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Прогнозовані значення величини зовнішнього державного і гарантованого державою боргу в доларах США

Роки	Зовнішній гарантований державою борг, млрд. дол.		
	прогнозоване значення	нижня межа	верхня межа
2016	47,6	39,2	56,01
2017	50,52	42,12	58,93
2018	53,44	45,04	61,85
2019	56,36	47,96	64,77
2020	59,28	50,88	67,68
2021	62,2	53,79	70,6

Квадратична модель тренду зовнішнього боргу в доларах США

$$y_t = -0,5855t^2 + 8,1886t + 12,546,$$

незважаючи на високий коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,9187$), не може бути використана для прогнозу, оскільки державний борг має тенденцію до постійного зростання, а в квадратичній моделі він досягає максимального значення, а потім спадає, що не спостерігається. За весь період 1996–2016 рр. тренд боргу описується такими моделями:

$$y = 0,1246t^2 - 497,89t + 497423 \quad (R^2 = 0,924)$$

та

$$y_t = -0,0094t^3 + 56,777t^2 - 114141t + 8 \cdot 10^7 \quad (R^2 = 0,9393).$$

Точкові прогнози на 2014, 2015 та 2016 р., згідно з лінійною моделлю, складають 44,813; 48,551; 52,289 та 34,536; 29,467; 22,198 згідно з квадратичною моделлю [9]. Тому дійсні значення боргу в даних роках, що складають відповідно \$38,7922 млрд.; \$43,4454 млрд. та \$44,2401 млрд. знаходяться всередині даних інтервалів, що вказує на високу достовірність економетричного моделювання.

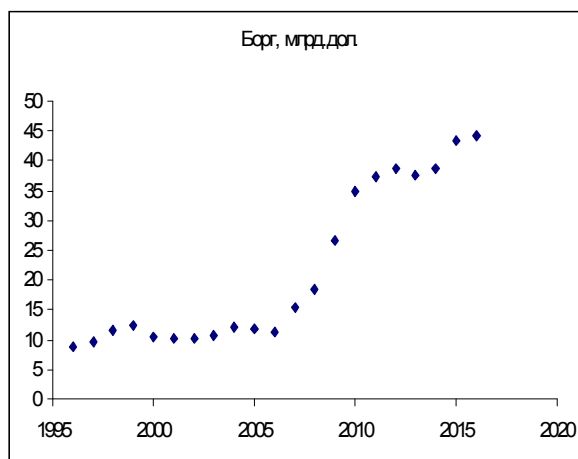


Рис. 1. Динаміка зовнішнього гарантованого державою боргу в млрд. дол.

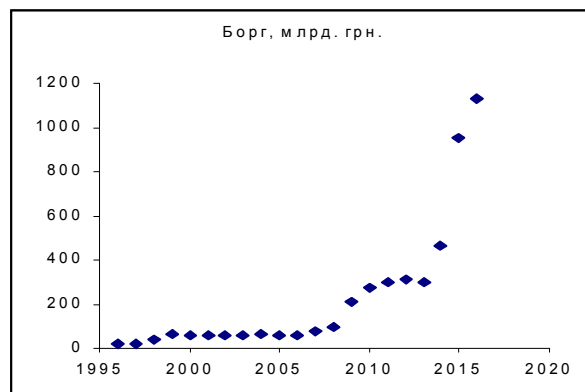


Рис. 2. Динаміка зовнішнього гарантованого державою боргу в млрд. грн.

Динаміка боргу в гривнях за 1996–2016 роки (рис. 3) теж описується квадратичною залежністю

$$y_t = 4,5857t^2 - 63,666t + 198,6 \quad (R^2 = 0,8562),$$

що також вказує на його щорічне зростання.

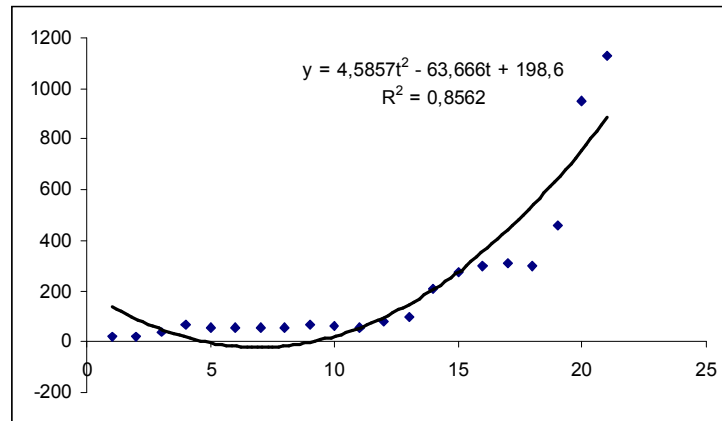


Рис. 3. Тренд зовнішнього гарантованого державою боргу в млрд. грн.

Деяка відмінність трендів боргу в гривнях та доларах вочевидь пов'язана з динамікою курсу долара (рис. 4).

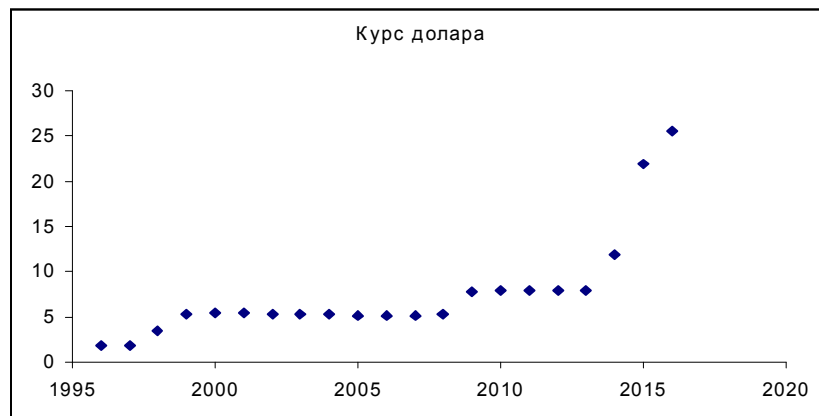


Рис. 4. Динаміка курсу долара за період 1996–2016 рр.

З рис. 4 видно, що з 1996 р. по 1999 р. курс долара плавно збільшується з 1,889 до 5,2163 грн., з 1999 р. по 2008 р. практично залишається на одному рівні, а в 2009 р. стрибкоподібно зростає до 7,7912 грн. і залишається постійним до 2012 р. З 2012 р. по 2016 р. курс долара збільшується по майже лінійній залежності $y_t = 4,0074t + 0,3831$ ($R^2 = 0,9011$). На кінець 2016 р. середній курс долара складає 25,4965 грн.

Зростання курсу долара і валового зовнішнього гарантованого державою боргу негативно впливає на соціальні показники рівня життя населення України: прожитковий мінімум, мінімальну та середню зарплату. На рис. 5–6 показана динаміка мінімальної зарплати та прожиткового мінімуму в гривнях та доларах.

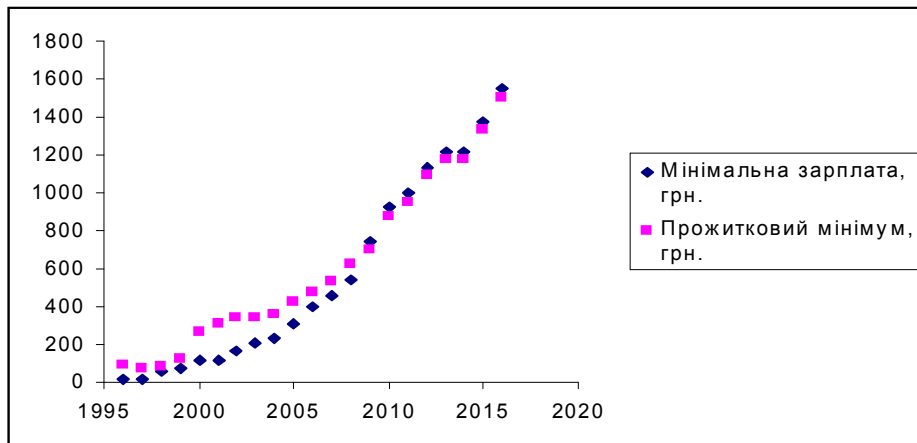


Рис. 5. Динаміка мінімальної зарплати та прожиткового мінімуму в гривнях

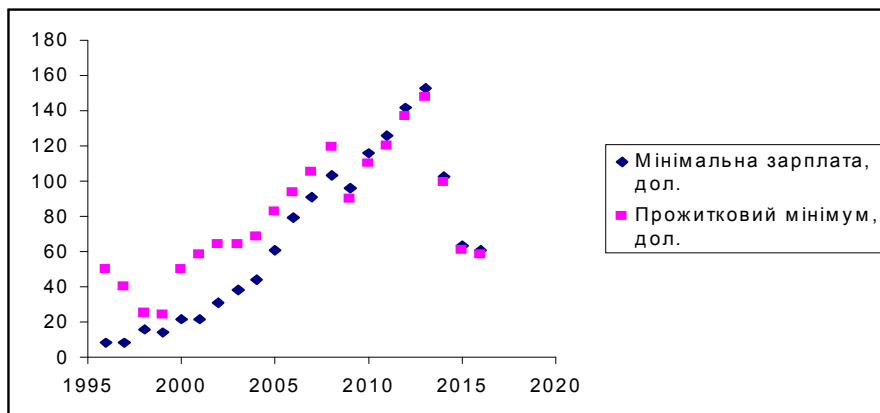


Рис. 6. Динаміка мінімальної зарплати та прожиткового мінімуму в доларах

З 1996 р. по 2000 р. прожитковий мінімум незначно вищий за мінімальну зарплату, з 2000 р. по 2009 р. різниця між прожитковим мінімумом і мінімальною зарплатою збільшується, а з 2010 р. дотепер мінімальна зарплата несуттєво почала переважати прожитковий мінімум.

Прожитковий мінімум з 1996 р. по 2016 р. в гривнях описується практично функціональною квадратичною залежністю (рис. 7)

$$y_t = 2,6896t^2 + 10,128t + 77,235 \quad (R^2 = 0,9889),$$

а в доларах (рис. 8)

$$y_t = -0,0952t^3 + 2,7233t^2 - 15,256t + 59,824 \quad (R^2 = 0,8502).$$

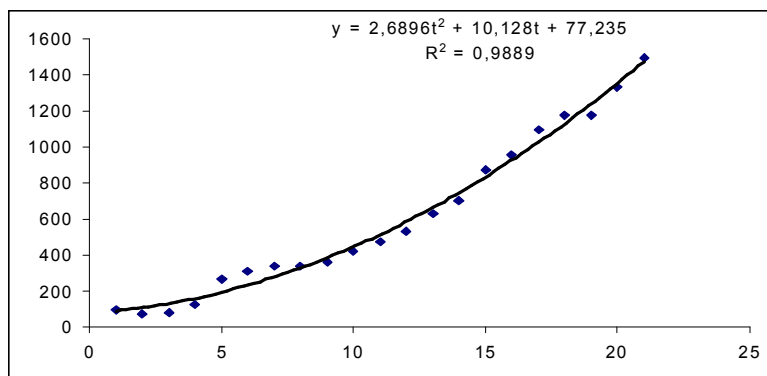


Рис. 7. Тренд прожиткового мінімуму в гривнях

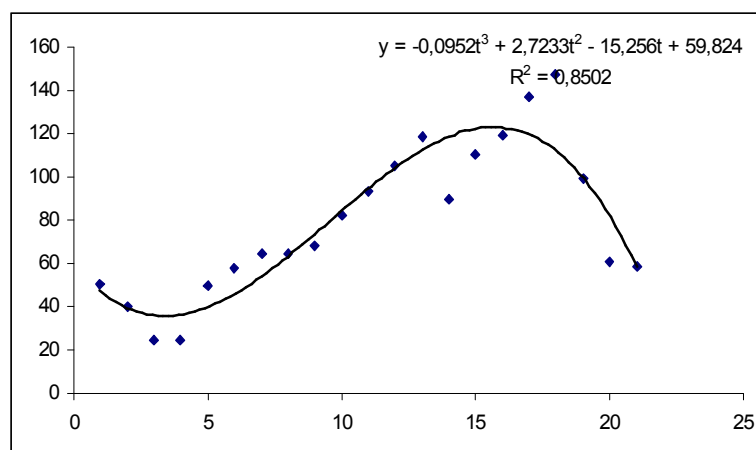


Рис. 8. Тренд прожиткового мінімуму в доларах

Зауважимо, що у період 1996–1998 рр. значення прожиткового мінімуму у доларах зменшувалось, а з 1999 р. по 2008 р. спостерігалось його плавне зростання (майже по лінійній залежності). У 2009 р., у зв'язку із значним збільшенням курсу долара, пов'язаним із економічною кризою, спостерігається зменшення прожиткового мінімуму в доларовому еквіваленті. Після цього з 2009 до 2013 рр. простежується друга вітка зростання прожиткового мінімуму. В 2014–2016 рр. відмічається зменшення прожиткового мінімуму в доларах у зв'язку з різким зростанням курсу долара в даний період.

Мінімальна зарплата в 1996–2016 рр. в гривнях (рис. 9) має таку ж тенденцію, що й прожитковий мінімум і описується практично функціональною квадратичною залежністю

$$y_t = 3,6234t^2 - 0,6682t + 2,012 \quad (R^2 = 0,9882),$$

а в доларах (рис. 10)

$$y_t = -0,1133t^3 + 3,3394t^2 - 18,945t + 36,172 \quad (R^2 = 0,9233).$$

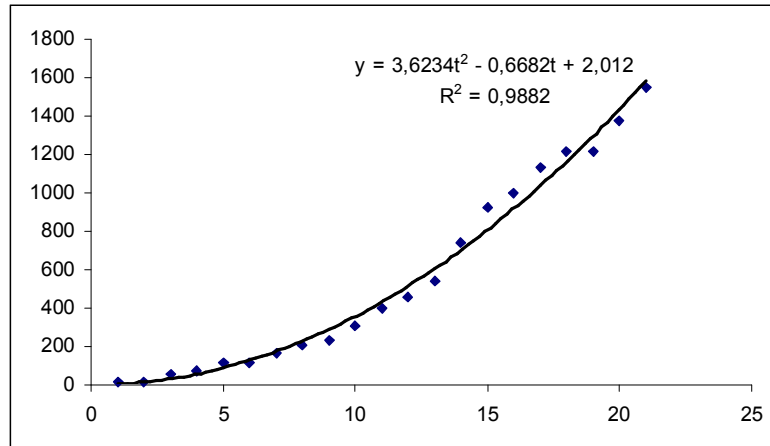


Рис. 9. Тренд мінімальної зарплати в гривнях

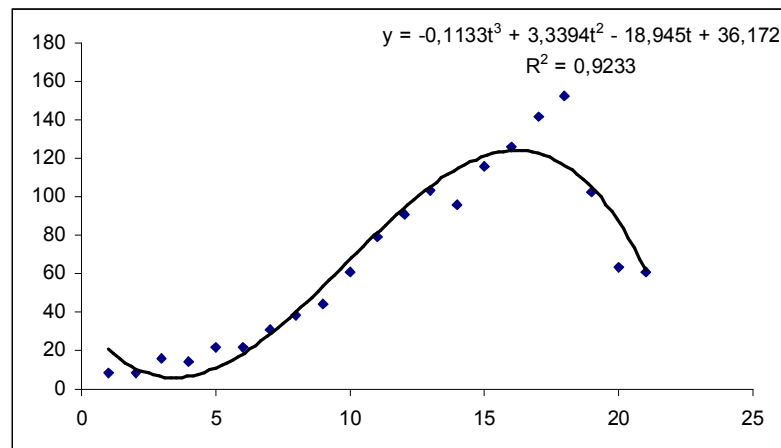


Рис. 10. Тренд мінімальної зарплати в доларах

Проаналізуємо динаміку мінімальної зарплати в доларах в період плавного зростання курсу долара з 2001 р. по 2013 р. В даний період мінімальна зарплата в доларах зростала згідно з лінійною практично функціональною залежністю

$$y_t = 10,97t + 7,9909 \quad (R^2 = 0,9844).$$

З моделі випливає, що мінімальна зарплата зростала щорічно практично на \$11 і склала в 2013 р. \$152,3833, а починаючи з 2014 р. почала стрімко спадати і склала в тому ж році \$102,4407 і \$63,04876 у 2015 р. та на кінець 2016 р. склала \$60,7966. Для дослідження адекватності моделі використано критерій Фішера. Обчислене $F_{\text{емп}} = 539$ для рівня надійності $p=0,95$ є більшим за $F_{\text{кр}} = 4,84$, що вказує на адекватність моделі. В

результаті дослідження автокореляції залишків методом Дарбіна-Уотсона розраховано $DW_{\text{емп}} = 1,7459$. Для рівня надійності $p=0,95$ та $n=13$ значення нижньої та верхньої меж відповідно рівні $d_L=1,01$ та $d_U=1,34$, що вказує про відсутність автокореляції. Для перевірки наявності гетероскедастичності використано тест Глейсера, в якому лінійна регресія абсолютних значень залишків має вигляд $|u_t| = 0,0123t + 4,1478$. Для числа ступенів вільності $k=11$ та рівня надійності $p=0,95$ розраховано $t_\beta = 0,0559$ ($t_{\text{кр}}=2,201$), що свідчить про незначущість кутового коефіцієнту, а отже про відсутність гетероскедастичності.

Середня зарплата в 1996–2016 рр. у гривнях аналогічно описується практично функціональною квадратичною залежністю (рис. 11)

$$y_t = 12,851t^2 - 56,876t + 159,05 \quad (R^2 = 0,9943),$$

а в доларах (рис. 12)

$$y_t = -0,3616t^3 + 11,176t^2 - 75,078t + 164,64 \quad (R^2 = 0,919).$$

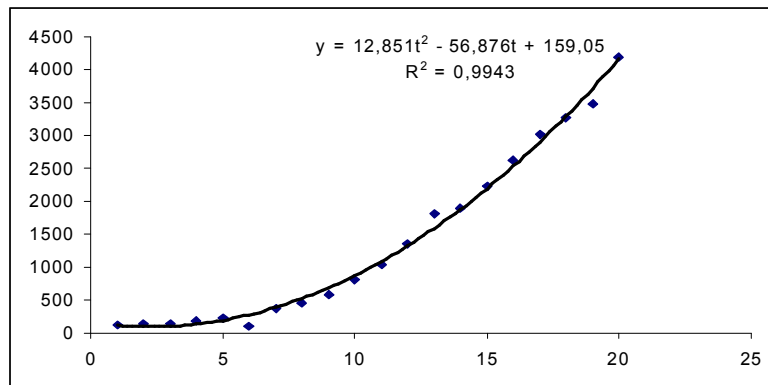


Рис. 11. Тренд середньої зарплати в гривнях

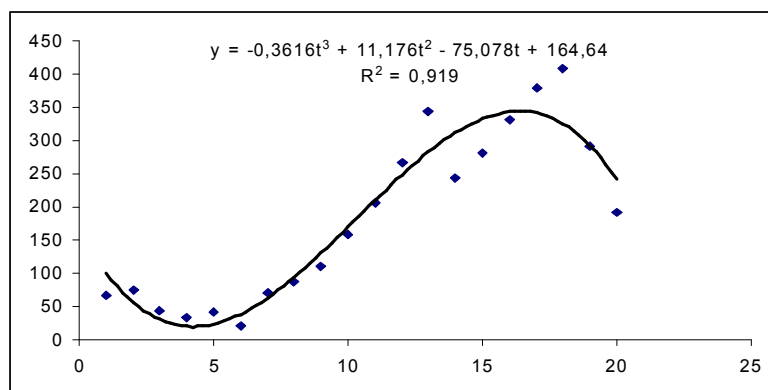


Рис. 12. Тренд середньої зарплати в доларах

Тенденція зміни значень середньої зарплати у доларах має ті ж вітки, що й прожитковий мінімум та мінімальна зарплата в доларах. Таким чином, можна зробити висновок, що курс долара відносно гривні відіграє суттєву роль у формуванні показників життєвого рівня населення України.

Розглянемо залежність прожиткового мінімуму від боргу в гривнях. Вона описується двома лінійними вітками зростання: в 1996–2013 рр., це залежність виду

$$y = 3,0579x + 134,3 \quad (R^2 = 0,8823),$$

а в 2014–2016 рр.

$$y = 2,0705x - 1915,8 \quad (R^2 = 0,9216),$$

де y – прожитковий мінімум (грн.), x – державний борг (млрд. грн.).

З моделі випливає, що зростання боргу супроводжується зростанням прожиткового мінімуму. В першому періоді зростання боргу на 1 млрд. грн. призводило до зростання прожиткового мінімуму на 3,0579 грн., а в другому періоді – тільки на 2,0705 грн., що пов'язано з соціальними змінами в Україні та агресією Росії на Сході України. Робимо висновок, що крім негативної сторони (обслуговування і повернення боргу) маємо і позитивний результат – забезпечення соціальних гарантій рівня життя. В той же час залежність прожиткового мінімуму в доларах від боргу в доларах не має чітко вираженої залежності. Разом з тим, державний борг (у доларах) може впливати на прожитковий мінімум (у доларах) з деяким лагом часу. Для цього була побудована кореляційна функція залежності прожиткового мінімуму від державного боргу в доларах (табл. 4).

Таблиця 4

Кореляційна залежність прожиткового мінімуму від державного боргу в доларах

Лаг часу	$\tau = 0$	$\tau = 1$	$\tau = 2$	$\tau = 3$	$\tau = 4$	$\tau = 5$	$\tau = 6$
Коефіцієнт кореляції	0,5381	0,6856	0,8690	0,9353	0,9446	0,9287	0,8958

З таблиці видно, що найбільше значення взаємна кореляційна функція набуває на четвертому періоді. На даному проміжку часу слід очікувати найбільшого зростання прожиткового мінімуму, зумовленого зростанням державного боргу. Динамічна модель розподіленого лагу у такому випадку має вигляд (y – прожитковий мінімум; x – державний борг)

$$y_t = 0,3802x_{t-4} - 4.8765 \quad (R^2 = 0,8922),$$

або

$$y_t = 0,0011x_{t-4}^2 + 0,2x_{t-4} + 0,9312 \quad (R^2 = 0,9005).$$

З моделі $y_t = 0,3802x_{t-4} - 4.8765$ випливає, що збільшення державного боргу на 1 млрд. дол. в періоді $t-4$ приводить до зростання прожиткового мінімуму на 0,3802 долара у даному періоді. Проведений аналіз параметрів вищенаведених моделей згідно t -критерію Ст'юдента показав їх значущість на високому рівні довіри.

Важливо також дослідити зворотну залежність – вплив прожиткового мінімуму на зовнішній державний борг. З квадратичної залежності боргу від прожиткового мінімуму в гривнях

$$y = 0,0008x^2 - 0,5349x + 118,56 \quad (R^2 = 0,9114)$$

видно, що зростання прожиткового мінімуму призводить до збільшення державного боргу. Це також впливає з вищевикладеного.

Залежність боргу у гривнях від мінімальної зарплати у гривнях описується моделлю:

$$y = 0,0007x^2 - 0,4696x + 95,79 \quad (R^2 = 0,9078).$$

Залежність мінімальної зарплати у гривнях від боргу у гривнях носить такий же характер, що й залежність прожиткового мінімуму від боргу, оскільки мінімальна зарплата несуттєво відрізняється від прожиткового мінімуму.

Мінімальна зарплата у доларах від боргу в доларах описується поліноміальною залежністю третього ступеня

$$y = -0,0048x^3 + 0,0948x^2 + 8,035x - 59,476 \quad (R^2 = 0,7986).$$

Графік даної функції (рис. 13) показує зростання мінімальної зарплати у доларах до максимальної величини, а потім її спад, що й спостерігається.

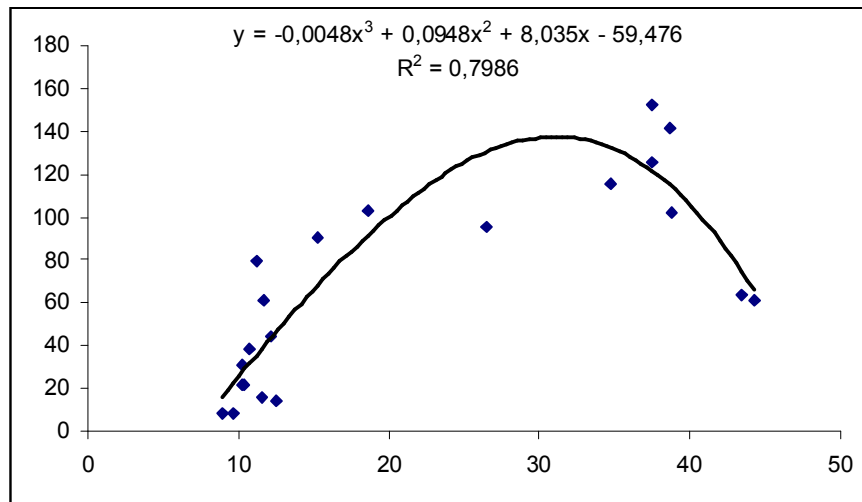


Рис. 13. Залежність мінімальної зарплати в доларах від боргу в доларах

Проте залежність мінімальної зарплати у доларах від державного боргу у доларах може мати певний лаг (зрушення) [16]. Побудована кореляційна функція показує, що зрушення відбуваються на четвертому періоді ($\tau = 4$), як і у випадку прожиткового мінімуму (табл. 5).

Таблиця 5

Кореляційна залежність мінімальної зарплати від державного боргу в доларах

Лаг часу	$\tau = 0$	$\tau = 1$	$\tau = 2$	$\tau = 3$	$\tau = 4$	$\tau = 5$	$\tau = 6$
Коефіцієнт кореляції	0,7149	0,8203	0,9334	0,9726	0,9812	0,9705	0,9396

Динамічні моделі розподіленого лагу в такому випадку (y – мінімальна зарплата; x – державний борг) мають вигляд:

$$y_t = 0,2982x_{t-4} + 6,3684 (R^2 = 0,9628),$$

або

$$y_t = -0,00003x_{t-4}^3 + 0,0058x_{t-4}^2 + 0,0167x_{t-4} + 9,0151 (R^2 = 0,9859),$$

де y_t – мінімальна зарплата у період t в доларах; x_{t-4} – державний борг у доларах, зсунутий на 4 роки. Параметри моделі згідно t -критерію Ст'юдента є значущими на високому рівні довіри.

Залежність середньої зарплати у доларах від боргу у доларах носить аналогічний характер до залежності мінімального прожиткового мінімуму та мінімальної зарплати у доларах від боргу у доларах. Залежність виглядає наступним чином:

$$y = -0,00007x^3 - 0,6892x^2 + 42,129x - 283,91 (R^2 = 0,7618)$$

де y – середня зарплата у доларах; x – державний борг у доларах.

Залежність середньої зарплати у гривнях від боргу у гривнях відображається графіком на рис. 14.

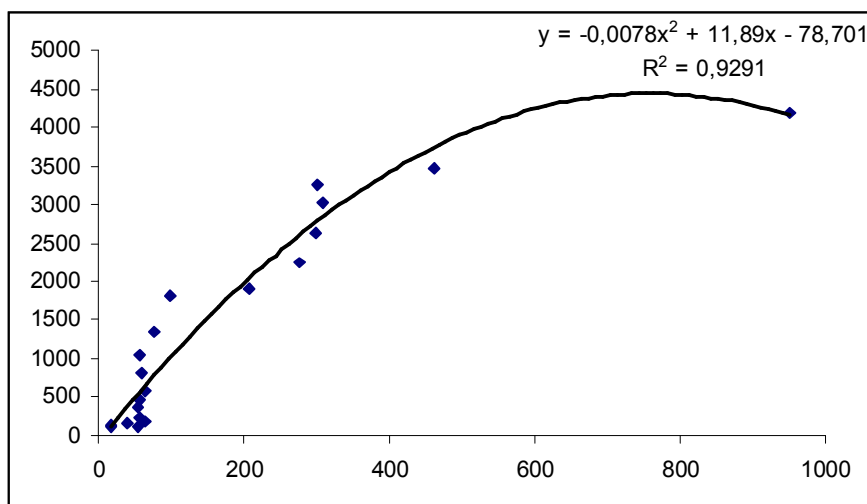


Рис. 14. Залежність середньої зарплати в гривнях від боргу в гривнях

Важливо було дослідити вплив боргу в доларах попереднього періоду на борг поточного періоду. Для цього ми побудували відповідну економетричну модель виду

$$y_t = -0,1235 + 0,9262y_{t-1} (R^2 = 0,9598).$$

З моделі випливає, що збільшення боргу поточного періоду на 1 млрд. дол. призводить до зростання боргу наступного періоду на 0,9262 млрд. дол. Оскільки гарантований державою борг є випадковою величиною, то для побудови економетричних моделей необхідно застосувати метод інструментальних змінних [16, 17] в якому борг y_t (млрд. дол.) в даному періоді залежить від боргу в попередньому періоді y_{t-1} . Залежність зовнішнього боргу від прожиткового мінімуму x_t в доларах описується моделлю

$$y_t = -0,660961 + 1,182267y_{t-1} - 0,016213x_t (R^2 = 0,9426).$$

З моделі випливає, що збільшення зовнішнього боргу на 1 млрд. дол. в поточному періоді призводить до збільшення боргу в наступному періоді на 1,182267 млрд. дол. Враховуючи, що коефіцієнти при змінній y_{t-1} в даній та попередніх моделях є співвимірними, вважаємо, що рівень прожиткового мінімуму несуттєво впливає на зростання державного боргу. Залежність прожиткового мінімуму від державного боргу описується наступною моделлю з інструментальними змінними

$$y_t = 41,30103 + 0,23203y_{t-1} + 0,936436x_t (R^2 = 0,4626),$$

де y_t – прожитковий мінімум в доларах, y_{t-1} – прожитковий мінімум в попередньому періоді, x_t – борг в млрд. доларів.

На основі розрахованих моделей обчислено прогнозовані значення досліджуваних показників, що представлено в таблиці 6.

Таблиця 6

Точкові прогнозовані значення гарантованого зовнішнього боргу, прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої зарплат

Зовнішній державний борг, млрд. грн.	Модель	$y_t = 4,5857t^2 - 63,666t + 198,6$	
	Роки	2017	1017,427
		2018	1160,117
		2019	1311,979
		2020	1473,013
Зовнішній державний борг, млрд. дол.	Модель	$y_t = 2,9194t + 21,328$	
	Роки	2017	50,518
		2018	53,437
		2019	56,356
		2020	59,275
Зовнішній державний борг, млрд. дол.	Модель	$y_t = -0,0094t^3 + 0,4352t^2 - 3,5674t + 16,178$	
	Роки	2017	48,2408
		2018	49,9788
		2019	51,29
		2020	52,118

Прожитковий мінімум, грн.	Модель	$y_t = 2,6896t^2 + 10,128t + 77,235$	
	Роки	2017	1601,817
		2018	1732,977
		2019	1869,517
		2020	2011,435
Мінімальна зарплата, грн.	Модель	$y_t = 3,6234t^2 - 0,6682t + 2,012$	
	Роки	2017	1741,037
		2018	1903,422
		2019	2073,054
		2020	2249,932
Середня зарплата, грн.	Модель	$y_t = 12,851t^2 - 56,876t + 159,05$	
	Роки	2017	4631,945
		2018	5127,662
		2019	5649,081
		2020	6196,202

Макроекономічні диспропорції у фінансовому секторі держави постійно загострюються проблемами, що виникають у сфері управління державним боргом. Їх прояв особливо посилюється у період наростання фінансової кризи та її наслідків у післякризовий період і довів, що традиційні форми та застосовувані методи управління не мають позитивного впливу на соціальну та економічну сфери, а навпаки, призводять до прискорення деформаційних процесів та гальмування розвитку національної економіки. Саме тому ефективне управління суверенними боргами, що включає вирішення питань стосовно неефективності структури боргу, раціонального використання залучених коштів, швидких темпів зростання обсягів зовнішніх запозичень держави, удосконалення механізму управління державними зобов'язаннями має бути одним із найпріоритетніших напрямів макроекономічної та фінансової політики кожної держави на сучасному етапі [18].

Необхідно відзначити, що сподівання на вирішення гострих внутрішніх проблем виключно за рахунок іноземного капіталу є ілюзорними. Насамперед необхідно мобілізувати внутрішні джерела для інвестицій у національну економіку, а також створити загальні економічні умови для їх ефективного використання. У цьому контексті першочерговими завданнями економічної політики в Україні виступають раціональне використання доходів від експорту та забезпечення міжгалузевого переливу капіталів у рамках національної економіки.

Висновки. На основі аналізу тренду динаміки величини зовнішнього гарантованого державою боргу України та економетричного моделювання розраховано його прогностичні значення на: 2017 р. – 50,518 млрд. дол.; 2018 р. – 53,437 млрд. дол.; 2019 р. – 56,356 млрд. дол.; 2020 р. – 59,275 млрд. дол., що свідчить про можливе збільшення зовнішнього гарантованого державою боргу України на 33,98% у 2020 р. в порівнянні з 2016 р. при

незмінності виявлених тенденцій його зростання. Таким чином, спостерігається негативна тенденція швидких темпів зростання зовнішнього гарантованого державою боргу, що разом із збільшенням витрат на його обслуговування та повернення може призвести до втрати державою своєї економічної та політичної безпеки. Разом із цим спостерігається і деякий позитивний результат від зовнішніх запозичень, так як зростання зовнішнього гарантованого державою боргу супроводжується можливістю забезпечення соціальних гарантій рівня життя населення: збільшенням прожиткового мінімуму, мінімальної та середньої заробітних плат. Для стабільного розвитку України та зменшення негативних аспектів існування державного боргу необхідно здійснювати не тільки зважену боргову політику, а й оптимально використовувати запозичені грошові ресурси, зокрема для реалізації ефективних управлінських рішень у сфері економіки, для втілення яких можливе використання запозичених коштів.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати та розвиток національної фінансової системи на ринкових засадах, інтеграція економіки України у світове господарство, наявність значних обсягів нагромадженого державного боргу і недостатня ефективність інструментів управління суверенним боргом зумовлюють необхідність подальшого дослідження цього питання.

Список використаних джерел

1. Кучер Г. Вплив державного боргу на економічне становище в Україні / Г. Кучер, В. Калитчук // Вісник КНТЕУ. – 2007. – № 1. – с. 43–52.
2. Вахненко Т. Концептуальні засади управління зовнішнім національним боргом України / Т. Вахненко // Економіка України. – 2007. – №1. – с. 14–24.
3. Економіко-математичне моделювання / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль : ТНЕУ “Економічна думка”, 2008. – 704 с.
4. Ляшенко О. М. Прогнозна модель світового людського розвитку: економетричний підхід / О. М. Ляшенко, О. Я. Ковальчук // Український журнал прикладної економіки. – 2016. – Том 1. – № 2. – С. 73–85. – ISSN 2415-8453.
5. Кармелюк Г. Зовнішній борг України і валовий внутрішній продукт: моделі трендів динаміки / Г. Кармелюк, С. Пласконь, Х. Кармелюк // Вісник ТНЕУ. – 2014. – № 2. – С. 130–143.
6. Кармелюк Г. Моделювання впливу імпорту, експорту та чистого експорту на зовнішній борг України / Г. Кармелюк, С. Пласконь, Х. Кармелюк // Вісник ТНЕУ. – 2014. – № 3. – С. 58–76.
7. Кармелюк Г. Оптимізація управління банківськими операціями / Г. Кармелюк, С. Пласконь, Г. Сенів // Технологический аудит и резервы производства. – № 3 / 3 (17), 2014. – с. 14–17.
8. Ganna Karmeliuk, Svitlana Plaskon. Econometric analysis dependence of the external debt of Ukraine from import, export and net export. / *Quantitative Methods in Accounting and Finance*. – 2016. – p. 66–75.
9. Ganna Karmeliuk, Svitlana Plaskon. Econometric modeling of the external debt of Ukraine / *Quantitative Methods in Accounting and Finance*. – 2016. – № 434. – p. 63–68.
10. Державний та гарантований державою борг України по 2016 рік. [Електронний

- ресурс] / Міністерство фінансів України. – Режим доступу : index.minfin.com.ua/index/debtgov/.
11. Державна служба статистики України, 1996–2016. [Електронний ресурс] / Держстат України. – Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua.
 12. Національний банк України [Електронний ресурс] / НБУ. – Режим доступу : www.bank.gov.ua/control/uk/currency/detail/currency?period=daily.
 13. Прожитковий мінімум в Україні по 2016 рік [Електронний ресурс] / Міністерство фінансів України. – Режим доступу : index.minfin.com.ua/index/wage.
 14. Мінімальна зарплата в Україні по 2016 рік [Електронний ресурс] / Міністерство фінансів України. – Режим доступу : index.minfin.com.ua/index/salary.
 15. Середня зарплата в Україні по 2016 рік [Електронний ресурс] / Міністерство фінансів України. – Режим доступу : index.minfin.com.ua/index/average.
 16. Наконечний С. І. Економетрія: підруч. / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко, Т. П. Романюк. – [2-ге вид. допов. та перероб.] К. : КНЕУ, 2000. – С. 217, 232–238.
 17. Новак Э. Введение в методы эконометрики: сб. задач / Эдвард Новак; [под. ред. И. И. Елисейвой]. – М. : Финансы и статистика, 2004. – С. 137–140.
 18. Куриляк В. Реформування української економіки: невідкладність і пріоритетність / Є. Савельєв, В. Куриляк // Журнал Європейської економіки. – 2014. – Т. 13 (№ 4). – С. 387–400.

References

1. Kucher H., Kalytchuk V. Vplyv derzhavnoho borhu na ekonomichne stanovyshe v Ukraini [Impact of public debt on economic situation in Ukraine]. *Visnyk KNTEU – Bulletin of KNTEU*, 2007, No. 1, pp. 43–52 [in Ukrainian].
2. Vakhnenko T. Kontseptualni zasady upravlinnia zovnishnim natsionalnym borhom Ukrainy [Conceptual principles of management of Ukraine's external national debt]. *Ekonomika Ukrainy – Economy of Ukraine*, 2007, No. 1, pp. 14–24 [in Ukrainian].
3. Ekonomiko-matematychne modeliuвання, za red. O. T. Ivashchuka [Economic and mathematical modeling, ed. by O.T. Ivashchuk]. Ternopil : TNEU “Ekonomichna dumka”, 2008, 704 p. [in Ukrainian].
4. Liashenko O. M., Kovalchuk O.Ya. Prohnozna model svitovoho liudskoho rozvytku: ekonometrychnyi pidkhid [A predictive model of the global human development: econometric approach]. *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky – Ukrainian Journal of Applied Economics*, 2016, Vol. 1, No. 2, pp. 73–85 [in Ukrainian].
5. Karmeliuk H., Plaskon S., Karmeliuk Kh. Zovnishnii borh Ukrainy i valovy vnutrishnii produkt: modeli trendiv dynamiky Ukraine's external debt and gross domestic product: models of dynamics]. *Visnyk TNEU – Bulletin of TNEU*, 2014, No. 2, pp. 130–143 [in Ukrainian].
6. Karmeliuk H. Modeliuвання vplyvu importu, eksportu ta chystoho eksportu na zovnishnii borh Ukrainy [Modelling the impact of imports, exports and net exports on Ukraine's external debt]. *Visnyk TNEU – Bulletin of TNEU*, 2014, No. 3, pp. 58–76 [in Ukrainian].
7. Karmeliuk H., Plaskon S., Seniv H. Optymizatsiia upravlinnia bankivskymy operatsiamy [Optimization of banking operations]. *Tekhnolohycheskii audit i rezervy proizvodstva – Technology audit and production reserves*, 2014, No. 3/3 (17), pp. 14–17 [in Ukrainian].

8. Karmeliuk H., Plaskon S. Econometric analysis of dependence of Ukraine's external debt on imports, exports and net exports. *Quantitative Methods in Accounting and Finance*, 2016, p. 66–75 [in English].
9. Karmeliuk H., Plaskon S. Econometric modeling of the external debt of Ukraine. *Quantitative Methods in Accounting and Finance*, 2016, No. 434, pp. 63–68 [in English].
10. Derzhavnyi ta harantovanyi derzhavoiu borh Ukrainy po 2016 rik [State and government-backed debt of Ukraine up to 2016], from index.minfin.com.ua/index/debtgov/ [in Ukrainian].
11. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 1996–2016 [The State Statistics Service of Ukraine], from www.ukrstat.go.ua [in Ukrainian].
12. Natsionalnyi bank Ukrainy [The National Bank of Ukraine], from www.bank.go.ua/control/uk/curmetal/detail/currency?period=daily [in Ukrainian].
13. Prozhytkovyi minimum v Ukraini po 2016 rik [Subsistence minimum in Ukraine up to 2016], from index.minfin.com.ua/index/wage [in Ukrainian].
14. Minimalna zarplata v Ukraini po 2016 rik [Minimum wage in Ukraine up to 2016], from index.minfin.com.ua/index/salary [in Ukrainian].
15. Serednia zarplata v Ukraini po 2016 rik [Average wage in Ukraine up to 2016], from index.minfin.com.ua/index/average [in Ukrainian].
16. Nakonechnyi S. I., Tereshchenko T.O., Romaniuk T.R. *Ekonometriia: pidruch.* [Econometrics: coursebook]. Kyiv: KNEU, 2000, pp. 217, 232–238 [in Ukrainian].
17. Novak E. *Vvedenie v metody ekonometriki: sb. zadach* [Introduction to econometric methods: collection of tasks]. Moscow: Finansy y statistika, 2004, pp. 137–140 [in Russian].
18. Kuryliak V., Saveliev Ye. Reformuvannia ukraïnskoi ekonomiky: nevidkladnist i priorytetnist [Reformation of Ukraine's economy: urgency and priorities]. *Zhurnal Yevropeiskoi ekonomiky – Journal of European Economy*, 2014, Vol. 13 (№ 4), pp. 387–400 [in Ukrainian].

Редакція отримала матеріал 21 грудня 2016 р.