

УДК 336.763:338.2

DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V37\(2023\)-07](https://doi.org/10.31521/modecon.V37(2023)-07)

Жихарева В. В., доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки і фінансів, Одеський національний морський університет, м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0002-2179-8483

e-mail: v.zhikhareva@gmail.com

Морозова І. В., доктор економічних наук, професор кафедри економіки і фінансів, Одеський національний морський університет, м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0002-5627-396X

e-mail: ivmscor@gmail.com

Корецька О. В., кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки і фінансів, Одеський національний морський університет, м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0003-4991-835X

e-mail: koretska2@gmail.com

Баришнікова В. В., кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки і фінансів, Одеський національний морський університет, м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0002-5068-9884

e-mail: verabrshnkiv@gmail.com

Статистичний аналіз дохідності державних облігацій з використанням економетричних моделей: макроекономічні та інвестиційні аспекти

Анотація. У статті запропоновано методичний підхід до аналізу дохідності до погашення державних облігацій різних груп країн, виконано аналіз дохідності до погашення державних облігацій на сучасному етапі фінансової кризи з використанням статистичних показників, кореляційно-регресійний аналіз впливу ключових ставок центральних банків на рівень дохідності до погашення. У дослідженні використано такі наукові методи, як аналіз і синтез результатів, логіко-аналітичні методи, методи описової статистики, і застосовані економетричні моделі. Проаналізовано дохідність до погашення державних облігацій і ставки центральних банків різних країн, визначений характер залежності між термінами до погашення та рівнем дохідності до погашення державних облігацій на прикладах США та України. Для різних вибірок, з урахуванням рівня кредитного рейтингу країн, виконано аналіз показників середньої дохідності до погашення, дисперсії, стандартного відхилення, розмаху варіації, коефіцієнтів осциляції та варіації. Виявлено високу позитивну кореляцію між дохідністю до погашення державних облігацій і рівнем ставок центрального банку. Виконано кореляційно-регресійний аналіз впливу ставок центральних банків на рівень дохідності до погашення державних облігацій, побудовано моделі лінійної, логарифмічної й поліноміальної регресії. Практична цінність запропонованого методичного підходу до аналізу дохідності державних облігацій полягає в тому, що його можна використовувати для оцінки впливу на дохідність облігацій інших факторів, а також аналізувати показники дохідності облігацій окремих країн у динаміці.

Ключові слова: державні облігації; дохідність до погашення; ставка центрального банку; інфляція; кореляція; регресія.

Zhykharieva Vlada, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Finance, Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine

Morozova Iryna, Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Finance, Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine

Koretska Olga, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Finance, Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine

Baryshnikova Vera, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Finance, Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine

Statistical Analysis of the Yield of Government Bonds Using Econometric Models: Macroeconomic and Investment Aspects

Abstract. Introduction. The yield to maturity of government bonds changes over time and depends on a number of external and internal factors. In recent years, the gap between the yield to maturity of bonds of developed countries and countries

¹Стаття надійшла до редакції: 23.02.2023

Received: 23 February 2023

with relatively low credit ratings has been increasing. Inflation and the level of central banks key rates are important factors that cause fluctuations in the yield of government securities. The yield of government bonds is affected by the terms to maturity. Taking into account the ratio of yield and risk, the longer the maturity of government bonds, the higher the yield should be. But in practice, this dependence can be different, especially in periods of financial crises. All of the above makes relevant the task of analyzing the variation of yield to maturity of government bonds of different countries at the current stage of economic development, as well as the dependence between yield to maturity and the level of inflation on the examples of certain countries and impact on the yield to maturity of government bonds of central bank key rates. The research used such scientific methods as analysis and synthesis of results, logical-analytical methods, methods of descriptive statistics and econometric models.

Purpose. The purpose of the paper are improving the approach to the analysis of the yield to maturity of government bonds of various countries and the analysis of the influence of central bank rates on the level of yield to maturity of government bonds.

Results. The yield to maturity of government bonds and the rates of central banks of different countries are analyzed. The inverse relationship between the terms to maturity and the level of yield to maturity of government bonds is shown on the examples of the USA and Ukraine. For different samples, taking into account the level of the credit rating of the countries, the analysis of average yield to maturity, dispersion, standard deviation, range of variation, coefficients of oscillation and variation was performed. A high positive correlation was found between the yield to maturity of government bonds and the level of central bank rates. A regression models analysis of the influence of central bank rates on the yield to maturity of government bonds was performed. The linear regression, logarithmic regression and polynomial regression models were constructed. The most qualitative model was chosen on the basis of the coefficient of determination.

Conclusions. It was found that developed countries have low (in some countries in certain periods – negative) central bank rates and a low level of yield to maturity. Countries with low credit ratings have high central bank rates and much higher yields. The examples of the USA and Ukraine show an inverse relationship between the yield to maturity and terms to maturity, which indicates the discrepancy between the level of yield and the risk of government bonds in the conditions of financial crisis.

A high coefficient of variation for the entire sample of countries indicates a significant dispersion of the data. The average yield to maturity is much higher for countries with relatively low credit ratings and high yield to maturity. The standard deviation differs by more than 8 times for countries with low credit rating, and the range of variation is more than 7 times. Oscillation coefficients and coefficients of variation are also significantly higher for countries with low credit ratings and high yield. All this indicates that for countries with a high credit rating and a low yield, the variation is smaller, the population is more homogeneous, and the average value is more reliable.

The linear correlation coefficient indicates a sufficiently high positive correlation between the yield to maturity of government bonds and central bank rates. The results of the regression analysis show that, of all the considered models, the influence of the central bank interest rate on the yield to maturity of government bonds with a maturity of 10 years is best described by the polynomial regression model of the third degree, which has the maximum coefficient of determination.

The practical value of the methodical approach to the analysis of the yield of government bonds is that it can be used to assess the influence of various factors on the yield of bonds, as well as to analyze the dynamics of the yield indicators of certain countries' bonds.

Keywords: government bonds; yield; central bank rate; inflation; correlation; regression.

JEL Classification: C19; C50; E20; E50.

Постановка проблеми. Дохідність державних облігацій змінюється у часі й залежить від низки зовнішніх та внутрішніх факторів. Протягом останніх років розрив між рівнем дохідності до погашення облігацій розвинутих країн і країн, які мають відносно низькі кредитні рейтинги, збільшувався. У результаті агресивної грошово-кредитної політики розвинутих країн, дохідність державних облігацій цих країн була низькою та навіть від'ємною для деяких країн в окремі періоди. Важливими факторами, що породжують коливання рівнів дохідності державних цінних паперів, є інфляція й рівень ключових ставок центральних банків. При високих темпах інфляції дохідність до погашення державних облігацій може бути близькою до рівня інфляції або нижче.

На дохідність до погашення державних облігацій всіх країн впливають терміни до погашення. З урахуванням співвідношення дохідності та ризику, чим довше термін до погашення державних облігацій, тим вище має бути дохідність. Але на практиці ця залежність може бути іншою, особливо у періоди фінансових криз.

Усе сказане робить актуальними завдання аналізу показників варіації дохідності до погашення державних облігацій різних країн на сучасному етапі розвитку економіки, з виділенням розвинутих країн з високими кредитними рейтингами та країн, що розвиваються, з відносно низькими кредитними рейтингами; вивчення

характеру залежності між дохідністю до погашення і рівнем інфляції на прикладах окремих країн; впливу на рівень дохідності до погашення державних облігацій різних країн ключових ставок центральних банків.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Колективна монографія «Історія фінансових ринків. Від класиків – сучасникам» [1] є сукупністю думок авторитетних науковців та практиків щодо впливу минулих подій на фондових ринках на сучасний глобальний фінансовий ринок. У роботі розглянуто історичну перспективу поглядів на мінливість очікуваної дохідності у часі. Показано, що інвестори оцінюють очікувану дохідність облігацій за ринковою дохідністю, тобто закладають очікувані коливання дохідності в часі [1, с. 26-27].

Робота Т. Акрам [2] пов'язує теорію грошей М. Кейнса, державну теорію грошей, фінансові ринки, очікування інвесторів, невизначеність і динаміку ставок до погашення державних облігацій для країн з монетарним суверенітетом. Центральний банк може впливати на довгострокову процентну ставку за державними облігаціями та форму кривої дохідності до погашення облігації в основному через короткострокову процентну ставку. Психологія інвесторів, стадна поведінка на фінансових ринках та невпевненість у майбутньому посилюють вплив короткострокової процентної ставки та

дії монетарної політики центрального банку на довгострокову процентну ставку. Це емпіричне дослідження не тільки підтверджує кейнсіанський погляд, але й мають актуальність для макроекономічної теорії та політики [2, с. 1].

У роботі М. Нішат та ін. [3] виконаний аналіз ринку державних облігацій та монетарної політики, розглянуто еволюцію між кривою дохідності до погашення та економікою країни на прикладі Пакистану, приділено особливу увагу вивченню впливу монетарної політики. Емпіричні результати моделі дохідності та макроекономічних факторів показали, що існує статистично значущий зв'язок між макроекономічними факторами та факторами кривої дохідності [3, с. 24].

У роботі І. Є. Якушевої [4] розглянуто стан і проблеми функціонування ринку облігацій в Україні, досліджено динаміку та структуру українського ринку державних і корпоративних облігацій, їх дохідності та ризику, обґрунтовано необхідність детального вивчення й аналізу кількісних та якісних параметрів обігу облігацій. У статті Ж. В. Гарбар проаналізовано сучасний стан ринку державних цінних паперів в Україні, визначено основні особливості його функціонування, структуру й обсяг первинного та вторинного ринку державних цінних паперів у вартісному виразі, проаналізовано динаміку обсягу торгів державними цінними паперами на фондових біржах [5, с. 136].

У роботі Ю. Чжоу та ін. досліджений вплив пандемії COVID-19 на суспільство, бізнес і фінансові ринки, зокрема на різні сектори державних облігацій [6, с. 5-10]. Було проаналізовано державні облігації США та Німеччини, як у довгостроковій, так і в короткостроковій

перспективі, з використанням кореляційно-регресійного аналізу. У якості незалежних змінних вибрано щоденні випадки захворювання на COVID-19 і щоденні випадки смерті від COVID-19 на рівні країни та в усьому світі. Аналіз показав, що вплив поширення пандемії COVID-19 на дохідність державних облігацій відрізняється залежно від країни та періоду оцінки.

Попри те, що значну кількість наукових робіт було присвячено аналізу ринків державних облігацій та їх дохідності, в сучасних умовах фінансової кризи та високого рівня інфляції навіть у розвинутих країнах, доцільно зробити порівняльний аналіз дохідності до погашення державних облігацій розвинутих країн і країн, які мають відносно низькі кредитні рейтинги, а також побудувати економетричні моделі, які у найкращий спосіб опишуть вплив ставок центральних банків на дохідність до погашення державних облігацій.

Формулювання цілей дослідження. Метою дослідження є удосконалення підходу до аналізу дохідності до погашення державних облігацій різних країн у сучасних умовах і аналізу впливу ставки центрального банку на рівень дохідності до погашення державних облігацій.

Основні результати дослідження. Наразі дохідність до погашення (yield) державних облігацій багатьох розвинутих країн дуже низька. Наприклад, станом на 14.02.2023 р. дохідність до погашення 10-річних облігацій становила 0,498 % у Японії, 1,235 % у Тайвані, 1,308 % у Швейцарії, 2,342 % у Німеччині, 2,38 % у Швеції (табл. 1). Причому в Японії ключова ставка центрального банку на цю дату була від'ємною (-0,10 відсотків). Це пов'язано з політикою кількісних пом'якшень.

Таблиця 1 **Дохідність до погашення 10-річних державних облігацій різних країн (вибірка – 71 країна), станом на 14.02.2023 р.**

№	Країна	Рейтинг S&P	Дохідність до погашення 10-річних облігацій, %	Ставка центрального банку, %
1	Японія	A+	0,498	-0,10
2	Тайвань	AA+	1,235	1,75
3	Швейцарія	AAA	1,308	1,00
4	Німеччина	AAA	2,342	3,00
5	Швеція	AAA	2,380	3,00
6	Таїланд	BBB+	2,516	1,50
7	Данія	AAA	2,554	2,10
8	Нідерланди	AAA	2,621	3,00
9	Ірландія	AA-	2,784	3,00
10	Франція	AA	2,799	3,00
...				
62	Бразилія	BB-	13,386	13,75
63	Нігерія	B-	14,156	17,50
64	Казахстан	BBB-	14,300	16,75
65	Кенія	B-	14,349	8,75
66	Пакистан	CCC+	15,221	17,00
67	Україна	CCC+	15,833	25,00
68	Уганда	B	16,093	10,00
69	Єгипет	B	21,433	16,25
70	Шрі Ланка	SD	28,493	14,50
71	Замбія	SD	30,190	9,00

Джерело: сформовано авторами на основі матеріалів [7]

Після фінансової кризи 2008-2009 рр. центральні банки розвинутих стали проводити політику кількісних пом'якшень, яка передбачає зниження процентних ставок до нуля і нижче нуля в окремих країнах. Першими це зробили центральні банки Данії, Швеції та Японії. В результаті ставки дохідності за різними фінансовими інструментами стали також знижуватися. Кількісне пом'якшення це агресивна грошово-кредитна політика, в рамках якої центральні банки купують великі суми фінансових активів, намагаючись стимулювати економіку шляхом прямого «вливання» коштів. Центральний банк може купувати довгострокові державні або корпоративні облігації та інші фінансові активи. Ці покупки збільшують резерви банків, які своєю чергою можуть дати більше кредитів. Отже, одночасно досягається два ефекти: зниження процентних ставок і збільшення кількості грошей у системі. Відповідно до сучасної економічної теорії, кількісне пом'якшення може бути ефективно застосоване лише в країнах з відносно низькою інфляцією та обліковою ставкою.

В останні роки на світових ринках боргових інструментів оберталися навіть цінні папери з негативними ставками дохідності [8]. Адже гроші можна робити й на таких «негативних» фінансових інструментах. Одержувати прибуток можна завдяки вдалим покупкам і продажам облігацій, ціни яких коливаються. Головним фактором, що породжує коливання, є значення ключових ставок центральних банків.

Дохідність до погашення залежить від терміну до погашення. Зазвичай, чим довше термін до погашення державних облігацій, тим вище дохідність. У деякі періоди, зокрема в періоди фінансових криз, ця залежність може бути іншою. Наприклад, для державних облігацій США станом на 17.02.2023 р. дохідність за 6 місяців становила 5,028 %, за один рік – 4,954 %, за 5 років – 3,962 %, за 10 років – 3,721 %, за 20 років – 3,897 %, за 30 років – 3,761 відсотка. На рис. 1 наведена крива дохідності до погашення державних облігацій США.

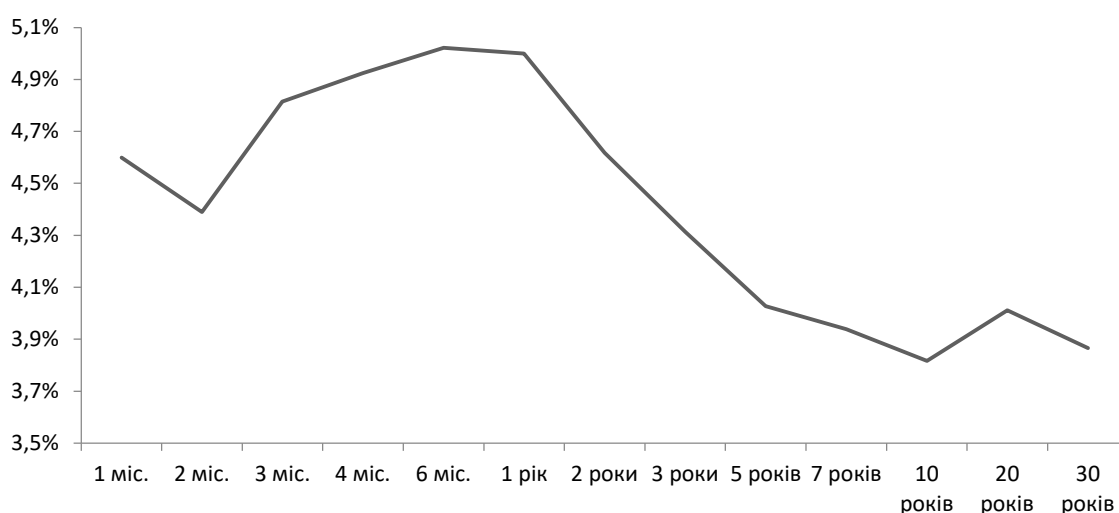


Рисунок 1 – Дохідність до погашення державних облігацій США залежно від терміну погашення станом на 17.02.2023 р.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [7]

Central Bank Rate становила 4,75 %, кредитний рейтинг США – AA+ за оцінкою Standard & Poor's agency [7]. Десятирічні державні облігації США, які вважаються найменш ризикованими у світі, в останні роки знаходилися в позитивній зоні. Слід зазначити, що дохідність до погашення 10-річних державних облігацій США була нижче рівня інфляції у США, що становила 6,5 % за 2022 рік [7].

Дохідність до погашення державних облігацій країн з відносно низькими кредитним рейтингами набагато вище. Наприклад, на 14.02.2023 р. дохідність до погашення 10-річних облігацій для Єгипту становила 21,433 %, Шрі Ланки – 28,493 %, Замбії – 30,190 % [7].

Державні облігації України поділяються на облігації внутрішніх державних позик (ОВДП) й облігації

зовнішніх державних позик (ОЗДП). Державні облігації України можуть бути довгостроковими (понад п'ять років), середньостроковими (від одного до п'яти років) і короткостроковими (до одного року) [9]. Україна на початок лютого 2023 р. мала кредитний рейтинг CCC+ за оцінкою Standard & Poor's agency і ставку центрального банку – 25 % (остання зміна відбулася у червні 2022 р.) [7]. Номінальна дохідність ОВДП з різними термінами погашення становила на початок лютого 2023 р. у гривнях – 13,3 %, в USD – 3,89 % [9].

На рис. 2 наведена крива дохідності до погашення ОВДП України. Як видно з рисунка, дохідність до погашення ОВДП суттєво зменшувалася залежно від

терміну до погашення (наприклад, з 49,9 % для терміну до погашення 1 рік до 24,5 % для терміну 6 років).

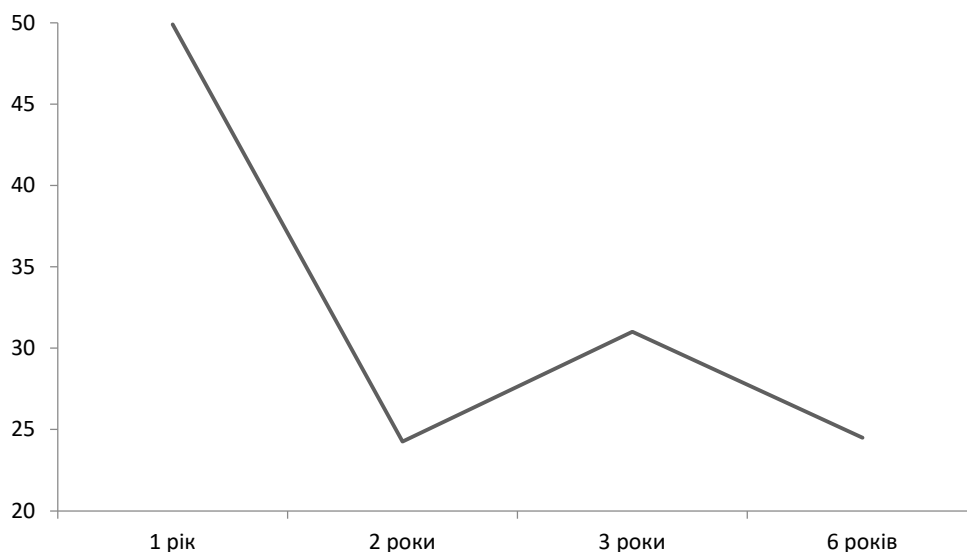


Рисунок 2 – Дохідність до погашення ОВДП України у гривнях залежно від терміну погашення на 14.02.2023 р.

Джерело: побудовано авторами на основі даних [7]

Дохідність до погашення 10-річних ОВДП на 14.02.2023 р. оцінювалася на рівні 15,833 %, причому ця величина не є похідною від ринку, а розрахунковою, яка визначена відповідно до ставок дохідності інших доступних термінів [7]. Ця розрахункова дохідність до погашення 10-річних ОВДП була нижче офіційного рівня інфляції в Україні, яка становила 26,6 % за 2022 рік [10].

Після початку війни, у березні 2022 р. Міністерство фінансів України розпочало аукціони з продажу військових облігацій [9]. Військові ОВДП у гривнях випускаються на термін від 6 місяців зі ставкою 13–14 % до 2 років зі ставкою 11–19 %, у доларах США – на термін від 6 місяців зі ставкою 3,7–4,25 % до 1 року зі ставкою 4,5 %, і в євро – на термін від 6 місяців зі ставкою 2,5 % до 1 року зі ставкою 3 %. Найнадійнішими вважаються єврооблігації внутрішнього державного боргу України (ОВДП).

Зовнішні запозичення здійснюються у межах, визначених Законом про Державний бюджет України на відповідний рік, з дотриманням граничного обсягу державного боргу [9]. Відповідно до Закону України «Про ринки капіталу та організовані товарні ринки» [11], емісія облігацій зовнішніх державних позик України регулюється Бюджетним кодексом України. Дохідність ОЗДП України на початок лютого 2023 р. у доларах США становила від 7,75 % до 8,994 % для термінів погашення у 2024-2029 рр., у євро – 6,75 % для терміну погашення у 2028 р. [9].

У табл. 2 розраховано середню дохідність до погашення 10-річних державних облігацій, дисперсію і стандартне відхилення дохідності для всієї вибірки (71 країна), для країн з високим кредитним рейтингом (29 країн) і для країн з відносно низьким кредитним рейтингом (24 країни), а також амплітуду (розмах варіації), коефіцієнти осциляції та варіації.

Таблиця 2 Визначення показників варіації

Показники	Для всієї вибірки	Для країн з високим кредитним рейтингом та низьким рівнем дохідності	Для країн з низьким кредитним рейтингом і високим рівнем дохідності
Середня дохідність до погашення	6,79 %	2,88 %	12,90 %
Дисперсія σ^2	0,00334	0,00006	0,00393
Стандартне відхилення σ	5,78 %	0,75 %	6,27 %
Розмах варіації	29,69 %	3,28 %	23,37 %
Коефіцієнт осциляції	4,38	1,14	1,81
Коефіцієнт варіації	0,85	0,26	0,49

Джерело: розраховано авторами

Високий коефіцієнт варіації для всієї вибірки свідчить про значне розсіяння набору даних. З розрахунків видно, що середня дохідність до погашення набагато менше для країн з відносно високим кредитним рейтингом, ніж для країн з низьким кредитним рейтингом. Стандартне відхилення відрізняється у більшу сторону у 8,4 раза для країн з низьким кредитним рейтингом і високим рівнем дохідності до погашення, а розмах варіації – у 7,1 раза. Коефіцієнти осциляції та коефіцієнти варіації також значно вище для країн з низьким кредитним рейтингом і високим рівнем дохідності. Все це свідчить про те, що для країн з високим кредитним рейтингом та низьким рівнем дохідності варіація менша, сукупність є більш однорідною, а середня величина є більш надійною (типовою).

Основними факторами, які впливають на вартість та дохідність державних облігацій, є ключова ставка

центрального банку країни, рівень інфляції, бюджетна політика і ситуація на зовнішніх ринках. Зміна ключової ставки викликає зміну всіх процентних ставок в економіці: змінюються проценти на ринку міжбанківського кредитування, купони нових випусків облігацій, ставки по вкладах і накопичувальним рахункам. Під нову ставку підлаштовується і дохідність боргового ринку, а саме облігаційних випусків.

Нижче зроблений кореляційно-регресійний аналіз залежності дохідності до погашення державних облігацій різних країн від одного з головних факторів – ставки центрального банку. У якості y взято дохідність до погашення державних облігацій, у якості x (фактору впливу) – ставки центрального банку. На рис. 3 наведено залежність дохідності до погашення державних облігацій від рівня ставки центрального банку на основі моделі лінійної регресії.

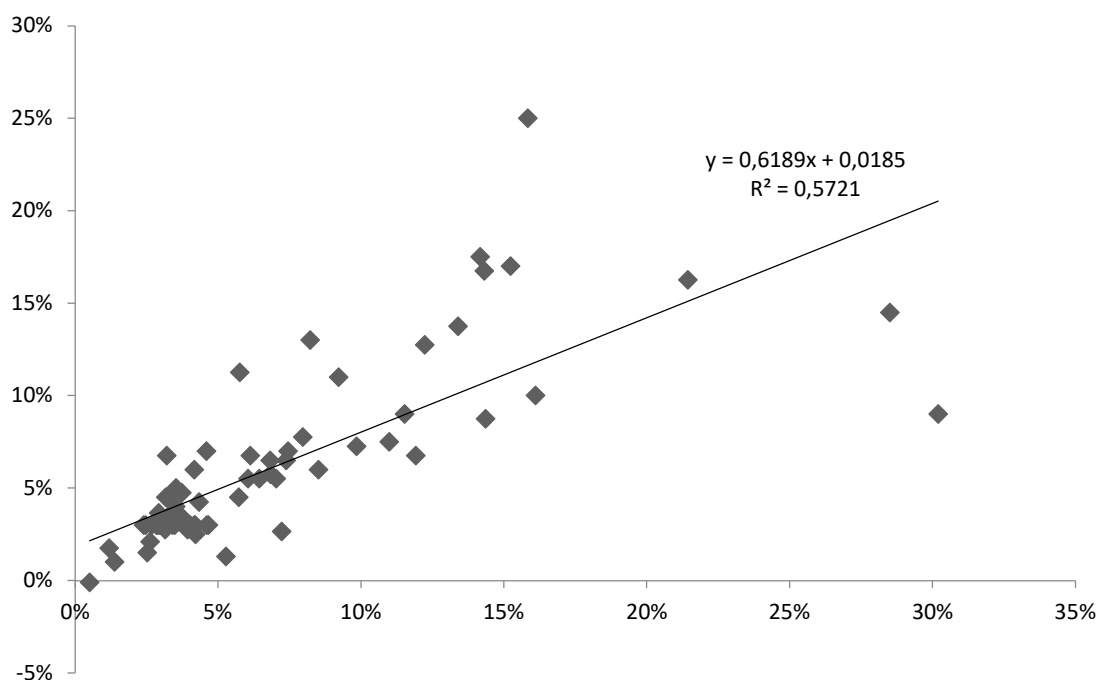


Рисунок 3 – Залежність дохідності до погашення державних облігацій від рівня ставки центрального банку (модель лінійної регресії)

Джерело: побудовано авторами

Коефіцієнт детермінації (R^2), що дорівнює квадрату лінійного коефіцієнта кореляції, показує, наскільки зміни дохідності до погашення можуть бути пояснені змінами рівня ставок центрального банку. У випадку використання моделі лінійної регресії, коефіцієнт детермінації становить 0,5721. Чим вище коефіцієнт детермінації, тим більш якісною є модель. Для прийнятних моделей коефіцієнт детермінації має бути хоча б не менше 0,5. Моделі з коефіцієнтом детермінації вище 0,8 можна визнати досить добрими. Тобто модель простої лінійної регресії є прийнятною для пояснення залежності між цими параметрами.

Лінійний коефіцієнт кореляції свідчить про достатньо високу позитивну кореляцію між дохідністю до погашення державних облігацій різних країн і рівнем ставок центрального банку:

$$CORR = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,5721} = 0,7564 \quad (1)$$

Далі побудовані лінії тренда на основі різних моделей нелінійної регресії: логарифмічної (рис. 4), поліноміальної 2-го ступеня (рис. 5) і поліноміальної 3-го ступеня (рис. 6).

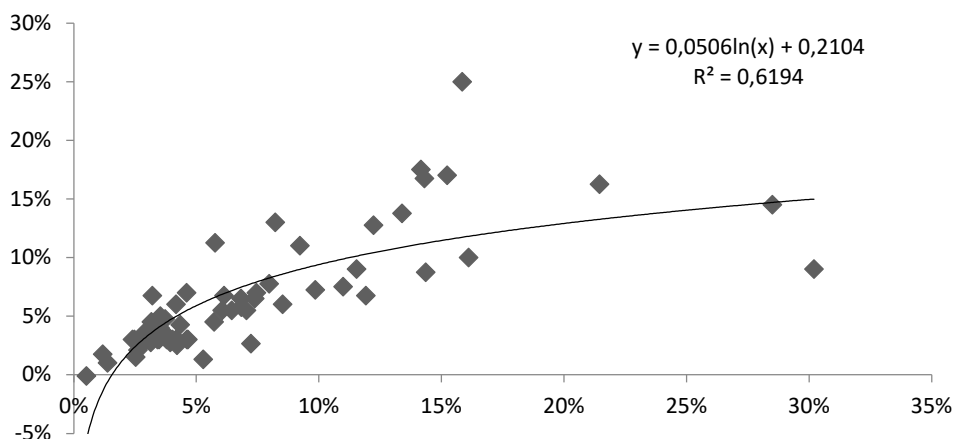


Рисунок 4 – Залежність дохідності до погашення державних облігацій від рівня ставки центрального банку (логарифмічна модель нелінійної регресії)

Джерело: побудовано авторами

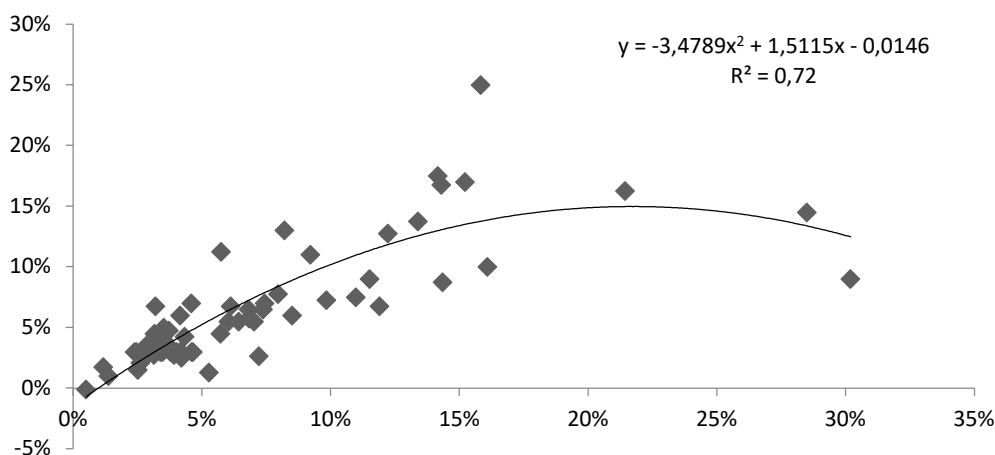


Рисунок 5 – Залежність дохідності до погашення державних облігацій від рівня ставки центрального банку (поліноміальна модель нелінійної регресії другого ступеня)

Джерело: побудовано авторами

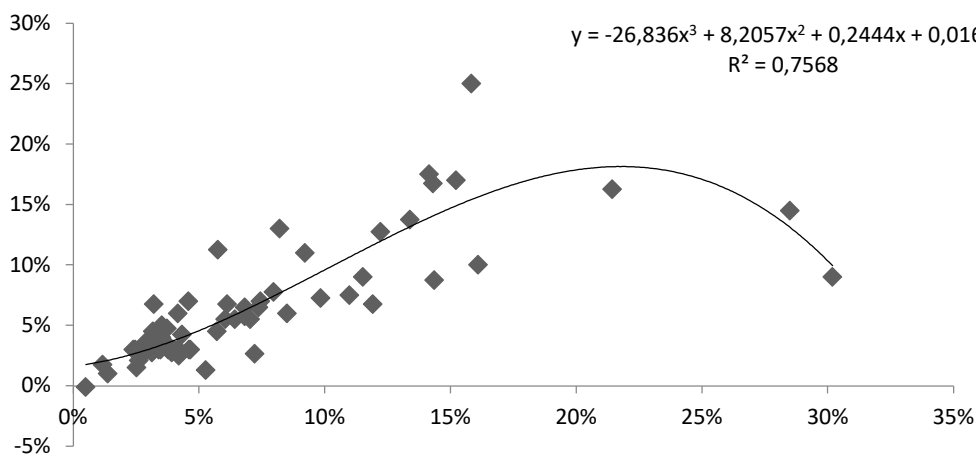


Рисунок 6 – Залежність дохідності до погашення державних облігацій від рівня ставки центрального банку (поліноміальна модель нелінійної регресії третього ступеня)

Джерело: побудовано авторами

У табл. 3 наведені результати регресійного аналізу за допомогою різних моделей лінійної та нелінійної регресії.

Таблиця 3 Регресійний аналіз за допомогою різних моделей

Вид моделі	Рівняння регресії	Коефіцієнт детермінації
Лінійна	$y = 0,6189x + 0,0185$	0,5721
Логарифмічна	$y = 0,0506\ln(x) + 0,2104$	0,6194
Поліноміальна 2-го ступеня	$y = -3,4789x^2 + 1,5115x - 0,0146$	0,7200
Поліноміальна 3-го ступеня	$y = -26,836x^3 + 8,2057x^2 + 0,2444x + 0,0161$	0,7568

Джерело: розраховано авторами

Для всіх побудованих моделей нелінійної регресії коефіцієнт детермінації також понад 0,5, тобто всі моделі добре пояснюють зв'язок між змінними. Порівняння коефіцієнтів детермінації показує, що максимальний коефіцієнт детермінації – в моделі поліноміальної регресії третього ступеня (0,7568). Це означає, що з усіх розглянутих моделей вона найбільш якісно пояснює вплив рівня ставок центрального банку на дохідність до погашення державних облігацій різних країн з терміном погашення 10 років.

Висновки. Отже, дохідність до погашення державних облігацій різних країн знаходиться на дуже різному рівні. Розвинуті країни мають низькі (а в деяких країнах в окремі періоди – навіть від'ємні) ставки центрального банку та дуже низький рівень дохідності до погашення. Країни з низькими кредитними рейтингами й так званими сміттевими державними облігаціями мають відносно високі ставки центрального банку та дуже високий рівень дохідності до погашення. Що стосується залежності між термінами до погашення та рівнем дохідності до погашення, на прикладах США та України показана зворотна залежність, яка свідчить про невідповідність рівня дохідності та ризику державних облігацій цих країн у сучасних умовах фінансової кризи.

Високий коефіцієнт варіації для всієї вибірки з 71 країни свідчить про значне розсіяння набору даних. Середня дохідність до погашення набагато менше для країн з відносно високим кредитним рейтингом. Стандартне відхилення відрізняється більш ніж у 8

разів для країн з низьким кредитним рейтингом і високим рівнем дохідності, а розмах варіації – більш ніж у 7 разів. Коефіцієнти осциляції та варіації також значно вище для країн з низьким кредитним рейтингом і високим рівнем дохідності. Все це свідчить про те, що для країн з високим кредитним рейтингом та низьким рівнем дохідності варіація менша, сукупність є більш однорідною, а середня величина є більш надійною.

Лінійний коефіцієнт кореляції свідчить про достатньо високу позитивну кореляцію між дохідністю до погашення державних облігацій і рівнем ставок центрального банку. Результати регресійного аналізу свідчать про те, що з усіх розглянутих моделей найбільш якісно описує вплив рівня ставок центрального банку на дохідність до погашення державних облігацій різних країн з терміном погашення 10 років модель поліноміальної регресії третього ступеня.

Практична цінність методичного підходу до аналізу дохідності державних облігацій полягає в тому, що його можна використовувати для оцінки впливу на дохідність облігацій різних факторів, а також аналізувати показники дохідності облігацій окремих країн у динаміці. У подальших дослідженнях було б доцільно проаналізувати вплив на дохідність до погашення державних облігацій таких факторів, як рівень інфляції, бюджетна політика і ситуація на зовнішніх ринках, а також проаналізувати динаміку дохідності до погашення ОВДП України.

Література:

1. Історія фінансових ринків. Від класиків – сучасникам: колективна монографія / за ред. Д. Чемберса та Е. Дімсона; пер. з англ. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. 308 с.
2. Akram T. A. Note Concerning Government Bond Yields. Levy Economics Institute, 2020. Working Paper No. 977. URL: https://www.levyinstitute.org/pubs/wp_977.pdf (дата звернення : 18.02.2023).

3. Nishat M., Matsuda Y., Ullah W. Analysis of the government bond market and monetary policy : Final-Report. Karachi: Institute of Business Administration, 2016. URL: <https://www.theigc.org/sites/default/files/2017/07/Institute-of-Business-Administration-2016-Final-Report.pdf> (дата звернення : 19.02.2023).
4. Якушева І. Є. Ринок облігацій в Україні: стан, тенденції і перспективи розвитку. *Ефективна економіка*, 2021. №4. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2021/102.pdf; DOI: 10.32702/2307-2105-2021.4.100 (дата звернення : 16.02.2023).
5. Гарбар Ж. В. Аналіз сучасного стану ринку державних цінних паперів в Україні. *Економічний аналіз*, 2014. Т. 18. № 1. С. 136-146.
6. Zhou Y. et al. The Impact of COVID-19 Pandemic on Government Bond Yields. *Frontiers in Environmental Science*, 2022. V. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.881260> (дата звернення : 1.02.2023).
7. World Government Bonds: web site. URL: <http://www.worldgovernmentbonds.com> (дата звернення : 13.02.2023).
8. Cbonds financial information: web site. URL: <http://ua.cbonds.info> (дата звернення : 1.02.2023).
9. Міністерство фінансів України: офіційний веб-сайт. URL: <https://mof.gov.ua/uk/ovdp> (дата звернення : 11.02.2023).
10. Зведена таблиця індексів споживчих цін з 2000 по 2023 рр. Веб-сайт Мінфін. URL : <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/> (дата звернення : 20.02.2023).
11. Про ринки капіталу та організовані товарні ринки: Закон України від 23.02.2006 № 3480-IV зі змінами. Верховна Рада України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3480-15#Text> (дата звернення : 17.02.2023).

References:

1. Chambers, D., Dimson, E. et al. (2020). *From classics to contemporaries: a collective monograph*. Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 308 [in Ukrainian].
2. Akram, T. A. (2020). Note Concerning Government Bond Yields. *Levy Economics Institute, Working Paper No. 977*. Retrieved from : https://www.levyinstitute.org/pubs/wp_977.pdf [in English].
3. Nishat, M., Matsuda, Y. & Ullah, W. *Analysis of the government bond market and monetary policy: Final-Report*. Karachi : Institute of Business Administration, 2016. Retrieved from : <https://www.theigc.org/sites/default/files/2017/07/Institute-of-Business-Administration-2016-Final-Report.pdf> [in English].
4. Yakusheva, I. E. (2021). The bond market in Ukraine: state, trends and development prospects. *Efektivna ekonomika*, 4. Retrieved from : http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2021/102.pdf; DOI: 10.32702/2307-2105-2021.4.100 [in Ukrainian].
5. Harbar, Zh. V. (2014). Analiz suchasnoho stanu rynku derzhavnykh tsinnykh paperiv v Ukraini. *Ekonomichniy analiz*, 18. 1. 136-146 [in Ukrainian].
6. Zhou, Y. et al. (2022). The Impact of COVID-19 Pandemic on Government Bond Yields. *Frontiers in Environmental Science*, 10. Retrieved from : <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.881260>
7. World Government Bonds : web site. Retrieved from : <http://www.worldgovernmentbonds.com>
8. Cbonds financial information : web site. Retrieved from : <http://ua.cbonds.info>
9. Ministry of Finance of Ukraine (2023): official website. Retrieved from <https://mof.gov.ua/uk/ovdp> [in Ukrainian].
10. Summary table of consumer price indices from 2000 to 2023 (2023). Retrieved from : <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/> [in Ukrainian].
11. Verkhovna Rada of Ukraine (2006). About capital markets and organized commodity markets : Law of Ukraine (№ 3480-IV, February 23). Retrieved from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3480-15#Text> [in Ukrainian].

