

## ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНИМ БОРГОМ

© 2015 ПІЛЬКО А. Д.

УДК 519.876.2:336.276

Пілько А. Д.

### Перспективні напрями системного аналізу та моделювання процесів управління державним боргом

Метою статті є висвітлення основних результатів проведеної оцінки існуючих підходів до аналізу та моделювання процесів управління державною борговою стратегією і державним боргом, а також окреслення перспективних напрямів застосування прикладних методик системного аналізу й економіко-математичного інструментарію для оцінки та аналізу ефективності формування та реалізації стратегії управління державним боргом. Доведено пріоритетність проведення прикладних досліджень формування та оптимізації механізму управління саме борговою стратегією держави, а не тактикою управління державним боргом із застосуванням методик системного аналізу та можливостей економіко-математичного моделювання. Ідентифіковано актуальні та перспективні задачі системного аналізу управління державною борговою стратегією. Як результуючі індикатори ефективності державних запозичень рекомендовано використовувати показники економічної та соціальної безпеки держави та її регіонів. Запропоновано підхід до визначення порогових рівнів економічної та соціальної безпеки з урахуванням показника частки державного боргу на душу населення у валовому національному продукті та валовому регіональному продукті на душу населення на основі побудови та аналізу дискримінантних моделей.

**Ключові слова:** державний борг, стратегія управління боргом, економічна безпека, пороговий рівень

**Бібл.:** 8.

**Пілько Андрій Дмитрович** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника (вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна)

**Email:** andriypilko@i.ua

УДК 519.876.2:336.276

UDC 519.876.2:336.276

### Пилько А. Д. Перспективные направления системного анализа и моделирования процессов управления государственным долгом

Целью статьи является освещение основных результатов проведенной оценки существующих подходов к анализу и моделированию процессов управления государственной долговой стратегией и государственным долгом, а также определению перспективных направлений использования методик системного анализа и экономико-математического инструментария к оценке и анализу эффективности формирования и реализации стратегии управления государственным долгом. Доказана приоритетность проведения прикладных исследований формирования и оптимизации механизма управления именно стратегией, а не тактики управления государственным долгом с использованием методик системного анализа и экономико-математического инструментария. Идентифицированы актуальные и перспективные задачи системного анализа управления стратегией государственного долга. В качестве результирующих индикаторов эффективности государственных заимствований рекомендовано использовать показатели экономической и социальной безопасности государства и его регионов. Предложен подход к определению пороговых уровней экономической и социальной безопасности с учетом показателя доли государственного долга на душу населения в валовом национальном продукте и валовом региональном продукте на душу населения на основании разработки и анализа дискриминантных моделей.

**Ключевые слова:** государственный долг, стратегии управления долгом, экономическая безопасность, пороговый уровень

**Библ.:** 8.

**Пилько Андрей Дмитриевич** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической кибернетики, Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника (ул. Шевченко, 57, Ивано-Франковск, 76018, Украина)

**Email:** andriypilko@i.ua

### Pilko A. D. Perspective Directions of System Analysis and Modeling the Processes of Public Debt Management

The purpose of the article is to highlight the main results of evaluating the existing approaches to analyzing and modeling the processes of management of public debt strategy and public debt, as well as the definition of perspective directions of using the methods of system analysis and economic and mathematical tools to evaluate and analyze the efficiency of formation and implementation of the strategy of public debt management. There has been proved the priority of conducting applied research for formation and optimization of the management mechanism of the strategy, not tactics of public debt management, using the methods of system analysis and economic and mathematical tools. The current and future tasks of the system analysis strategy for public debt management have been identified. It is recommended to use indicators of economic and social security of the state and its regions as the resulting efficiency indicators of government borrowings. The approach to determining threshold levels of economic and social security, taking into account the share of public debt indicator per capita in gross national product and gross regional product per capita based on the development and analysis of discriminant models has been suggested.

**Key words:** public debt, debt management strategy, economic security, threshold level

**Bibl.:** 8.

**Pilko Andriy D.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor, Department of Economic Cybernetics, Precarpathian National University named after V. Stefanyk (vul. Shevchenka, 57, Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine)

**Email:** andriypilko@i.ua

**Вступ.** Питання розвитку теорії і практики оптимізації системи управління державним боргом на даний час для України є такими, від успішного вирішення яких багато в чому буде залежати подальша можливість забезпечення

економічної та соціальної безпеки держави. Питання управління державним боргом є тісно взаємопов'язаним з питаннями управління роботою бюджетного сектору економіки та системою бюджетних витрат, підвищення ефективності

роботи фіскальної і митної служб, формування сприятливого інвестиційного клімату в державі та її регіонах тощо. Іншими словами, процедура системного аналізу проблем та задач управління державним боргом вимагає розширення даної наукової проблеми до проблематики – тобто множини взаємопов'язаних та взаємообумовлених проблем, врахування та вирішення яких є необхідною умовою проведення оптимізації управління державним боргом держави.

В зарубіжній науковій літературі, переважно західній, зустрічаються роботи, присвячені проблемам аналізу, управління та прогнозування зовнішнього та внутрішнього державного боргу. Дані роботи, безперечно, становлять інтерес для вітчизняних фахівців з питань управління державним боргом та забезпечення економічної безпеки, однак, не треба забувати, що наукові результати європейських та американських дослідників були отримані на основі аналізу інформації про економіку країн, котрі еволюційно розвивали своє ринкове господарство. Дана особливість існуючих на даний час науково-методичних підходів не дає підстав для її беззастережного застосування в українській практиці управління, оскільки в них не враховані проблеми, які є характерними для держав з перехідним типом економіки, котрі вирішують свої задачі розвитку в умовах окупації частини власної суверенної території і ведення бойових дій в окремих регіонах.

Дослідженнями проблеми управління державним боргом займаються як зарубіжні, так і вітчизняні науковці: Р. Барро, Р. Масгрейв, Дж. Бюкенен, О. Д. Василик, А. І. Даниленко, В. М. Геєць, Т. В. Вахненко, А. М. Мороз та інші. Позитивний досвід застосування економіко-математичних моделей для вивчення соціально-економічних явищ і процесів, у тому числі державного боргу знайшов своє відображення у наукових та науково-методичних розробках відомих науковців: А. Головача, Г. Дженкінса, І. Єлісєєвої, А. Єріної, Д. Єріна, В. Захожая, Н. Ковтун, І. Манцурова, М. Пугачової, А. Шустікова та інших. У їхніх працях досліджуються основні чинники виникнення та регулювання зовнішнього та внутрішнього державного боргу та пропонуються підходи до його оцінки у відповідності з обраними критеріями.

Разом з тим, питанням перспективного моделювання процесів управління державним боргом на основі системного аналізу розвитку соціальної та економічної складових безпеки розвитку держави та її територіальних систем присвячена значно менша кількість наукових праць. Актуальність і значимість вирішення даної наукової задачі на сучасному етапі розвитку України обумовили вибір напряму досліджень, окремі результати якого відображені в даній статті.

**Постановка завдання.** Метою даної публікації є висвітлення результатів проведених досліджень, спрямованих на аналіз основних підходів до моделювання процесів управління державним боргом, і, зокрема, борговою стратегією, та розробка рекомендацій щодо перспективних напрямів застосування системного підходу та економіко-математичного інструментарію для вирішення задач аналізу, оптимізації та прогнозування ефективності практики вирішення даних задач.

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні задачі:

- розглянуто сутність процесу управління державним боргом;

- проаналізовано існуючі підходи до моделювання процесів управління державним боргом і борговою стратегією;
- визначено перспективні напрями розвитку моделювання процесів управління державним боргом на основі системного аналізу соціально-економічного розвитку держави.

**Об'єктом дослідження** є процеси управління державним боргом. Предметом дослідження є теоретичні та методичні положення, економіко-математичні методи і моделі аналізу, оптимізації та прогнозування державного боргу.

**Результати.** В рамках проведених досліджень була вивчена практика управління державним боргом, а також досвід застосування економіко-математичного інструментарію, який дозволяє проводити моделювання процесу аналізу та прийняття управлінських рішень в сфері регулювання та обслуговування державного боргу. Переважна більшість дослідників в своїх працях звертають увагу на численні недоліки існуючої в Україні системи планування та прогнозування державного боргу. Зокрема, як зазначається в праці [1], основними недоліками є такі:

- вони ґрунтуються на недостатньо якісних статистичних даних, що знижує достовірність прогнозів та планів;
- на початкових стадіях процесу прогнозування відсутні законодавчо закріплені цілі, пріоритети і напрями соціально-економічної політики;
- не охоплено основні елементи економічної структури, які відносяться до реального сектора економіки;
- не забезпечена узгодженість макроекономічного, регіонального і галузевого аспектів прогнозування.

Такий стан справ закономірно вимагає розробки нових науково-методичних підходів до оцінки, аналізу та прогнозування боргової політики держави на основі системного аналізу та відповідного економіко-математичного інструментарію.

Як відомо, значна кількість внутрішніх та зовнішніх факторів, які визначають особливості прийняття рішень в практиці управління державним боргом суттєво знижує можливість застосування детермінованих математичних моделей для аналізу, оптимізації та прогнозування зовнішнього та внутрішнього державного боргу. Треба зауважити, що фактичне ведення бойових дій в окремих регіонах держави та умови зовнішньої агресії з усіма економічними, соціальними та військово-політичними наслідками взагалі унеможливають формування адекватної прикладної системи оптимізації та прогнозування державного боргу, тобто має місце фактично ситуативне регулювання даною складовою управління економічної безпеки держави.

Для оптимізації нарощування державного боргу в країнах з розвинутою соціально орієнтованою ринковою економікою використовуються спеціальні методики управління параметрами бюджету а також зовнішнього та внутрішнього державного боргу які розроблені на основі різноманітних економіко-математичних методів.

Логічна суть подібних методик полягає в порівнянні обсягів накопиченого зовнішнього та внутрішнього державного боргу з реальними можливостями економіки країни обслуговувати дані зобов'язання.

Макроекономічним критерієм для визначення максимально допустимих розмірів запозичень для покриття дефіциту державного бюджету є установка на відповідність розміру накопиченого державного боргу можливостям його обслуговування як в поточний момент часу, так і на коротко-, середньо- і довгострокову перспективу. Як зазначається в [2, с. 396], в короткостроковому періоді особлива увага відводиться впливу емісії внутрішніх державних займів на рівновагу грошових ринків. Існуючі моделі оцінюють негативні наслідки впливу боргового фінансування на інвестиції в реальний сектор.

Як зазначається в [3], в розвинутих зарубіжних країнах не існує єдиної моделі управління державним боргом. Виокремлюють три основні моделі інституційного забезпечення управління державним боргом:

- 1) банківська модель — центральний банк країни здійснює управління державним боргом (Кіпр, Данія, Мальта);
- 2) урядова модель — управління державним боргом здійснює певна урядова структура (Міністерство фінансів, Державне казначейство та ін.) (Чехія, Естонія, Іспанія, Литва, Люксембург, Польща, Словенія, Італія);
- 3) агентська модель — окрема структура (агентство) вибирає найоптимальні методи управління державним боргом (Австрія, Бельгія, Фінляндія, Франція, Греція, Нідерланди, Ірландія, Латвія, Німеччина, Португалія, Словаччина, Швеція, Угорщина, Велика Британія).

В своїй праці [2, с. 396] А. Ю. Жигаєв стверджує, що успішне застосування сучасних технологій управління державним боргом є можливим тільки після стабілізації боргової ситуації, усунення стійкого первинного бюджетного дефіциту і досягнення поміркованих темпів росту державного боргу. Іншими словами, розроблені на даний час підходи потребують ґрунтовного доопрацювання і удосконалення. При цьому в прикладних дослідженнях акцент слід робити на довгострокових критеріях якості управління державним боргом, а не користуватися суто кон'юнктурними короткочасними пріоритетами.

Незалежно від обраної в тій чи іншій країні інституційної моделі управління державним боргом, основними її завданнями є розробка боргової стратегії, управління ліквідністю та обслуговування боргу. В праці [3] ідентифіковано ключові риси, характерні для процесу формування та управління державним боргом в розвинутих країнах:

- 1) усі методи та інструменти управління державним боргом спрямовані на макроекономічну стабілізацію та структурні перетворення, формування економіки, адаптованої до функціонування в умовах фінансової глобалізації, здатної забезпечити збалансований соціально-економічний розвиток.
- 2) в економічно розвинутих країнах система управління державним боргом ґрунтується на принципах відкритості, прозорості, прогнозованості та відповідальності.
- 3) для розвинутих країн характерним є високий рівень розвитку ринку державних цінних паперів, котрі реалізуються і вітчизняним, і зарубіжним інвесторам, сприяючи диверсифікації ризиків.

- 4) застосовуються як ринкові, так і неринкові методи полегшення боргового навантаження. З-поміж них найпоширеніші конверсії боргових зобов'язань в акції, інші цінні папери з дисконтом від номіналу або із зниженим відсотком, конверсії у розвиток, екологію.
- 5) зростають надходження валютно-фінансових ресурсів із високорозвинутих країн до країн, що розвиваються, та країн з трансформаційною економікою.

Потенційними чинниками, які можуть збільшити ризики, пов'язані з формуванням та обслуговуванням державного боргу України на даному етапі розвитку є:

- скорочення попиту на товари вітчизняного виробництва як на внутрішньому ринку через зниження купівельної спроможності населення, так і на зовнішніх ринках – через можливі протекціоністські бар'єри і запровадження нових стандартів якості. Такий стан справ, особливо скорочення експорту, призведе до погіршення показників торговельного, а отже, і платіжного балансу країни;
- девальвація національної грошової одиниці;
- втрата частини промислового потенціалу через бойові дії в окремих регіонах держави;
- зростання оборонних витрат;
- погіршення ситуації на світових фінансових ринках;
- залежність банківської системи від зовнішніх кредитних ресурсів.

Для вирішення задачі прогнозування зовнішнього боргу одними з найбільш продуктивних вважаються розробки Світового банку [4]. Фахівцями даної фінансової організації розроблено модель, за допомогою якої можна прогнозувати перспективи розвитку країни, її потреби в зовнішніх позиках, а також спроможність проводити платежі з обслуговування боргу. Однак, як справедливо відмічено в праці [4], дана модель є корисною в першу чергу для Світового банку як кредитора. Для країн-позичальників потрібна більш деталізована модель, котра б враховувала специфіку різновидів зовнішніх позик, боргову стратегію і тактику.

В якості одного з перспективних напрямків застосування системного аналізу та інструментарію розробки прогнозних економіко-математичних моделей можна виділити моделювання механізму управління державним боргом в контексті реалізації цілей безпеки розвитку держави та її регіонів. Очевидно, що при цьому необхідним є врахування лагового ефекту зміни економічних та соціальних умов від залучення ресурсів на показники соціальної та економічної безпеки держави та її регіонів.

Щодо формування державної політики управління державним боргом, то в цьому контексті слід розрізнити боргову стратегію і боргову тактику. Під борговою стратегією, як правило, розуміють систему дій і заходів щодо уникнення (або врегулювання) боргових проблем держави та забезпечення (чи відновлення) її платоспроможності. Як зазначається в [5], боргова стратегія окреслює кінцеву мету політики управління державним боргом, яка зводиться до отримання найвищого ефекту від фінансування за рахунок запозичених коштів та забезпечення платоспроможності держави. В процесі формування боргової тактики визначаються межі та умови державного запозичення, співвід-

ношення між його формами, між кредиторами держави, а також порядок і механізм погашення державного боргу.

Ні для кого не є секретом, що в Україні в ході трансформаційних процесів формування державного боргу відбувалося в переважній більшості випадків хаотично, під впливом потреб оперативного фінансування поточних бюджетних видатків, що наклало свій відбиток на його структуру та обсяги. Враховуючи сучасний стан справ в українській економіці та соціальній сфері, а також існуючі напрацювання щодо оптимізації боргової політики, на нашу думку, саме на моделювання процесів управління борговою стратегією держави повинні бути спрямовані зусилля науковців.

В контексті постановки задачі формування, оптимізації та прогнозування боргової стратегії держави актуальним буде окреслення наступних завдань:

- аналіз причин виникнення і природи бюджетного дефіциту;
- аналіз причин виникнення внутрішнього та зовнішнього боргу держави та їх структури;
- оцінка ефективності управління боргом з точки зору цілей безпеки розвитку держави та її територіальних систем;
- оцінка пріоритетних напрямів управління борговою стратегією держави в контексті реалізації цілей безпеки розвитку держави та її регіонів;
- аналіз динаміки взаємозв'язку і взаємообумовленості дефіциту бюджету та державного боргу з показниками економічної та соціальної безпеки в державі та її регіонах;
- аналіз наслідків бюджетної і боргової політики держави на коротко-, середньо- і довгострокову перспективу;
- визначення обсягів дефіциту бюджету і державного боргу, які будуть критичними для економічної і соціальної безпеки держави.

Ні для кого не є секретом, що ключовим етапом механізму формування, оптимізації та прогнозування ефективності боргової стратегії держави є безпосереднє проведення аналізу системи, в рамках якої розвиток явищ та процесів, безпосередньо спричинених неефективним управлінням борговою тактикою та стратегією можуть стати загрозою для економічної та соціальної безпеки держави або окремих її регіонів. Увага аналітика в таких дослідженнях, на нашу думку, повинна бути зосереджена на наступних деталях:

- ідентифікація з середовища самої системи, в рамках якої розвиваються (чи потенційно можуть розвиватись) явища і процеси, які є об'єктом аналізу;
- виявлення множини та потенціалу системоутворюючих факторів такої системи;
- з'ясування характеру цілей розвитку системи та їх походження. Іншими словами, слід дати відповідь на питання, чи є система керованою, чи самоорганізованою, або ж встановити поточну ситуацію стосовно співвідношення сил організації та самоорганізації в системі, а також передісторію такого співвідношення;
- оцінка потенціалу розвитку системи з урахуванням структури, динаміки зміни та характеру цілей функціонування системи;

- ідентифікація характеру структури системи в поелементному розрізі та в розрізі ключових підсистем;
- вивчення характеру явища чи процесу (екзогенний чи ендегенний, конструктивний чи деструктивний по відношенню до системи тощо), передумов їхнього виникнення та особливостей прояву;
- в процесі аналізу негативних для системи явищ та процесів, котрі розвиваються в її рамках, доцільно проаналізувати спроможність та готовність системи в рамках вбудованих механізмів саморегуляції нівелювати негативні наслідки від активації та загострення дії подібних явищ і процесів;
- оцінка ресурсів, необхідних для повернення системи до стану, який буде близьким до стану динамічної рівноваги.

Очевидним є той факт, що для оцінки ефективності управління як борговою стратегією, так і борговою тактикою і державним боргом, необхідною є система відповідних індикаторів.

В якості індикаторів ефективності формування та управління борговою стратегією держави, зокрема напрямів спрямування залучених ресурсів, крім відомих показників, пропонуємо використовувати показники економічної та соціальної безпеки держави та її регіонів, визначені за методикою, отриманою в праці [6]. Як відомо, робити висновки про рівень економічної та соціальної безпеки системи будь-якого рівня складності та ієрархії можна лише з урахуванням критичних або порогових значень відповідних індикаторів. Порогові значення індикаторів економічної та соціальної безпеки характеризують граничні значення показників основних сфер життєдіяльності, недотримання яких (перевищення чи недосягнення) призводить до формування і підсилення руйнівних, нерегламентованих процесів у виробничій і фінансовій сферах, зниження рівня життя та споживання, підвищення рівня соціального напруження, і як наслідок – до нерегламентованих процесів у державі та її регіонах.

Для визначення переліку і кількісних значень порогових індикаторів економічної безпеки рекомендується керуватися наступними міркуваннями:

- здатність індикатора характеризувати суттєві і значущі, а не другорядні риси досліджуваного процесу;
- достатньо чітко і повно відображати інтереси зацікавлених сторін;
- адекватно відображати загрози інтересам суб'єктів економічної безпеки [7].

Серед недоліків існуючих підходів до визначення порогових рівнів економічної безпеки на основі економіко-математичного моделювання можна виділити відсутність їх взаємозв'язку з реальною доступною для аналізу інформацією, неоднаковий рівень формалізації окремих аспектів процесів управління, а також недостатню ефективність передбачених моделлю заходів із забезпечення економічної безпеки в рамках як цілої держави, так і її регіонів.

В процесі моделювання порогових рівнів економічної та соціальної безпеки держави поряд зі значенням інтегральних показників економічної та соціальної безпеки нами було запропоновано використати значення показника частки державного боргу на душу населення в показнику валового національного продукту (для оцінки порогового рівня безпеки на регіональному рівні – валового регіонального продукту) на душу населення.

Для моделювання порогових рівнів економічної та соціальної безпеки запропоновано використання дискримінантного аналізу. Дискримінантні функції було побудовано на основі сукупностей  $X$  та  $Y$ , які сформовані зі значень показника частки державного боргу на душу населення в показнику валового національного продукту та валового регіонального приросту населення, а також інтегральних показників економічної та соціальної безпеки держави та її регіонів, при чому в одну сукупність ввійшли значення з додатнім приростом частки державного боргу на душу населення в показнику валового національного продукту та валового регіонального продукту на душу населення, а в іншу – з від'ємним. На основі алгоритму дискримінантного аналізу, наведеного і детально описаного в праці [8, с. 97–99] було розроблено відповідні дискримінантні функції для досліджуваного періоду і регіонів, а також оцінено порогові рівні ефективності управління борговою стратегією держави.

**Висновки.** Аналіз численних літературних джерел, а також результати самостійно проведених досліджень підтвердили значимість врахування показника частки державного боргу на душу населення в показнику валового національного продукту та валового регіонального приросту населення, а також інтегральних показників економічної та соціальної безпеки держави та її регіонів в практиці оцінки ефективності управління борговою стратегією та державним боргом. Доведено, що для формування, аналізу та прогнозування ефективності управління внутрішніми та зовнішніми запозиченнями, слід керуватись значно ширшим спектром показників, а не тільки суто календарним планом платежів і тим переліком індикаторів, який використовується на даний час. Для отримання об'єктивної інформації про рівень економічної та соціальної безпеки територіальних систем регіону необхідною є розробка науково-методичного підходу до оцінювання порогових рівнів індикаторів безпеки, котрі б враховували як динаміку місцевих особливостей розвитку соціальних та економічних процесів, так і характеризували ефективність управління такими процесами з урахуванням показників державного боргу. Отримання об'єктивної інформації про характер зв'язку між пороговими рівнями економічної безпеки держави та її регіонів і показниками державного боргу є необхідною умовою гарантування економічної та соціальної складової безпеки сталого розвитку суспільства. Ідентифіковано основні задачі системного аналізу задач формування, аналізу та прогнозування ефективності управління державним боргом. Запропоновано підхід до визначення інтегральних показників економічної та соціальної безпеки на рівні держави та її регіонів з урахуванням наявної статистичної інформації. Подальша розробка аналітичної бази в даному напрямку, а також розробка моделей порогових рівнів економічної та соціальної безпеки дозволить системно проаналізувати ефективність управління борговою стратегією держави.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Барабанова В. В. Застосування економіко-математичних моделей у прогнозуванні державного боргу / В. В. Барабанова // Ефективна економіка [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1595>

2. Жигаев А. Ю. Управление и прогнозирование государственного долга в среднесрочной перспективе (сценарный подход) / А. Ю. Жигаев // Экономический журнал ВШЭ. – 1999. – № 3. – С. 395 – 422 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://library.hse.ru/e-resources/HSE\\_economic\\_journal/articles/03\\_03\\_05.pdf](http://library.hse.ru/e-resources/HSE_economic_journal/articles/03_03_05.pdf)

3. Макар О. П. Світовий досвід управління державним боргом та перспективи його застосування в Україні / О. П. Макар, Г. Я. Ільницька-Гикавчук, І. С. Дулін // Ефективна економіка [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2435>

4. Жигаев А. Ю. Математическое и программное обеспечение системы управления государственным долгом : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.01 / А. Ю. Жигаев ; Московский государственный институт электроники и математики (Технический университет). – М., 2001.

5. Фінанси : підручник / За ред. С. І. Юрія, В. М. Федосова. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К., 2012. – 687 с.

6. Пілько А. Д. Моделювання процесів управління економічною безпекою регіону : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.03.02 / А. Д. Пілько ; КНЕУ. – К., 2004. – 21 с.

7. Пілько А. Д. Постановка задачі оцінки рівня безпеки розвитку територіальної системи / А. Д. Пілько // Бізнес Інформ. – 2013. – № 10. – С. 173 – 179.

8. Кредитний ризик комерційного банку : навч. посіб. / [В. В. Вітлінський, О. В. Пернарівський, Я. С. Наконечний, Г. І. Великоіваненко] ; за ред. В. В. Вітлінського. – К. : Знання; КОО, 2000. – 251 с.

## REFERENCES

Barabanova, V. V. "Zastosuvannia ekonomiko-matematichnykh modelei u prohnozuvanni derzhavnoho borhu" [The use of economic and mathematical models in predicting public debt]. *Efektivna ekonomika*. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1595>

Finansy [Finance]. Kyiv, 2012.

Makar, O. P., Ilnytska-Hykvachuk, H. Ya., and Dulyin, I. S. "Svitovyi dosvid upravlinnia derzhavnym borhom ta perspektivy ioho zastosuvannia v Ukraini" [The world experience of public debt and prospects of its application in Ukraine]. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2435>

Pilko, A. D. "Modeliuvannia protsesiv upravlinnia ekonomichnoiu bezpekoiu rehionu" [Modeling of management of economic security of the region]. *avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk* : 08.03.02, 2004.

Pilko, A. D. "Postanovka zadachi otsinky rivnia bezpeky rozvytku terytorialnoi systemy" [Problem of safety assessment of the territorial system]. *Biznes Inform*, no. 10 (2013): 173-179.

Vitlinskyi, V. V. et al. *Kredytnyi ryzik komertsiihoho banku* [The credit risk of commercial bank]. Kyiv: Znannia; KOO, 2000.

Zhigaev, A. Yu. "Upravlenie i prognozirovanie gosudarstvennogo dolga v srednesrochnoy perspektive (stsenarnyy podkhod)" [Management and forecasting of public debt in the medium term (scenario approach)]. [http://library.hse.ru/e-resources/HSE\\_economic\\_journal/articles/03\\_03\\_05.pdf](http://library.hse.ru/e-resources/HSE_economic_journal/articles/03_03_05.pdf)

Zhigaev, A. Yu. "Matematicheskoe i programmnoe obespechenie sistemy upravleniia gosudarstvennym dolgom" [Mathematical and software of the system of public debt management]. *avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk* : 05.13.01, 2001.