

Л.Л. Гриценко (*Українська академія банківської справи
Національного банку України, м. Суми, Україна*)

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРІОРИТЕТНИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНВЕТОМІСТКОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

У статті розглянуто причини неефективності державної інвестиційної політики та обґрунтовано необхідність визначення оптимальної частки держави та бізнесу у фінансуванні інвестиційних інфраструктурних проєктів. Розроблено модель оптимального розподілу часток державних і приватних інвестицій у контексті максимізації інвестомісткості ВВП України.

Ключові слова: держава, бізнес, інвестиції, інвестиційний проєкт, інвестомісткість ВВП, оптимізація, метод конфігурацій.

Рис. 1. Форм. 13. Літ. 10.

Л.Л. Гриценко (*Украинская академия банковского дела
Национального банка Украины, г. Сумы, Украина*)

ОБОСНОВАНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНВЕТОЕМКОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ УКРАИНЫ

В статье рассмотрены причины неэффективности государственной инвестиционной политики и обоснована необходимость определения оптимальной доли государства и бизнеса в финансировании инвестиционных инфраструктурных проєктов. Разработана модель оптимального распределения долей государственных и частных инвестиций в контексте максимизации инвестоемкости ВВП Украины.

Ключевые слова: государство, бизнес, инвестиции, инвестиционный проєкт, инвестоемкость ВВП, оптимизация, метод конфигураций.

L.L. Hrytsenko (*Ukrainian Academy of Banking of
the National Bank of Ukraine, Sumy, Ukraine*)

RATIONALE FOR PRIORITY SOURCES OF INVESTMENT SUPPORT OF THE NATIONAL ECONOMY OF UKRAINE

The article examines the reasons for the ineffectiveness of state investment policy and the necessity of determining the optimal share of government and business in financing of investment infrastructure projects. The model of the optimal parts distribution in public and private investment is examined in the context of maximizing the investment in GDP of Ukraine.

Keywords: government, business, investment, investment project, investment in GDP, optimization, method of configurations.

Постановка проблеми. Запорукою забезпечення сталого економічного зростання конкурентоспроможної національної економіки є формування

виваженої структурованої ефективної інвестиційної політики, одним з основних завдань якої є забезпечення достатнього обсягу інвестиційних ресурсів для впровадження проектів і програм соціально-економічного розвитку та розбудови інфраструктури. У той же час такі проекти частіш за все потребують акумуляції значного обсягу фінансових ресурсів, що не може бути здійснено виключно за рахунок бюджетних коштів, особливо враховуючи дефіцит державного та місцевих бюджетів. З іншого боку, приватний бізнес також вкрай рідко стає єдиним інвестором таких проектів через їх соціально-економічну, а не комерційну спрямованість, довгостроковість реалізації, високий рівень ризиків, велику кількість учасників, складну схему проектного адміністрування, витратність тощо. Тому в контексті диверсифікації ризиків і витрат при реалізації таких проектів, а також для вирішення завдань розбудови національної економіки України, які передбачені Концепцією Державної цільової економічної програми розвитку інвестиційної діяльності на 2011–2015 рр., Програмою розвитку інвестиційної та інноваційної діяльності в Україні, особливої актуальності набуває пошук ефективних форм, методів та інструментів взаємодії держави та бізнесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тенденції розвитку інвестиційної взаємодії держави і бізнесу в контексті реалізації завдань зростання національної економіки та проблеми фінансування інфраструктурних проектів відображені у працях як вітчизняних, так і зарубіжних науковців, зокрема: В. Г. Варнавського [2; 4], Є. Т. Гайдара [3], Дж. Делмона [6], І. В. Запатріної [7], А. В. Клименка [4], В. О. Корольова [4], Т. Б. Лебеди [7], В. О. Міхеєва [8], К. В. Павлюка [9], С. М. Павлюка [9] та ін.

Разом з тим, незважаючи на значну кількість наукових досліджень щодо формування та реалізації інвестиційної політики на засадах взаємодії держави та бізнесу, практичні питання щодо визначення частки участі держави у фінансуванні інфраструктурних проектів в умовах інвестиційної взаємодії з бізнесом залишаються недостатньо вивченими. Подальшого

розвитку потребує комплекс питань, пов'язаних з формуванням якісно нової моделі співробітництва держави та приватного бізнесу, визначенням інструментів і перспективних технологій її реалізації.

Метою статті є обґрунтування науково-методичного підходу до визначення (на основі методу конфігурацій) оптимальної пропорції часток держави та приватного бізнесу у фінансуванні інвестицій в основний капітал, за якої забезпечується врахування поточних інвестиційних потреб національної економіки та максимізація інвестомісткості ВВП.

Основні результати дослідження. Однією з основних причин неефективності державної інвестиційної політики України є нераціональний розподіл ВВП та його використання переважно для поточного споживання, а не для інвестиційного забезпечення розвитку вітчизняної економіки. Для вирішення даної проблеми автором розроблено модель, яка передбачає визначення оптимальних пропорцій часток державного та приватного секторів у загальному обсязі інвестицій, при яких максимізується інвестомісткість ВВП (відношення загального обсягу капітальних інвестицій до ВВП).

Нами запропоновано розглянути моделювання оптимальної частки держави та приватного сектору у фінансуванні інвестиційних проєктів, враховуючи існуючий стан розвитку вітчизняної економіки (на основі методу конфігурацій – методу Хука-Дживса).

Розробляючи науково-методичне положення щодо моделювання оптимальної частки державного та приватного секторів у фінансуванні інвестиційних проєктів, пропонуємо зупинитися тільки на частці державного сектору та вітчизняного приватного сектору. Рівень закордонного інвестування не буде братися до уваги. Дане обмеження пов'язано з намаганням визначити національні потенційні можливості в інвестуванні, оскільки тільки за умови ефективного регулювання вітчизняного інвестиційного ринку можливо створити сприятливий інвестиційний клімат і для закордонних інвесторів.

Отже, перейдемо до аналізу існуючого економіко-математичного апарату, який може бути використаний для реалізації поставлених задач. Насамперед необхідно зауважити, що з метою пошуку найкращого розв'язку доводиться вирішувати задачі на знаходження максимального чи мінімального значення, тобто найбільшого або найменшого рівня досліджуваних показників. Водночас, і перше (максимум), і друге (мінімум) поняття об'єднуються однією категорією «екстремум». Виходячи з цього, задачі на вирішення максимуму або мінімуму мають назву «екстремальні завдання». Саме проведення аналізу різних видів екстремальних завдань та інструментів їх вирішення становлять базу одного з основних розділів математики – теорії оптимізації.

Розглядаючи найбільш загальний процес формалізації вирішення оптимізаційної задачі, зазначимо, що він являє собою послідовність знаходження рішення серед комплексу максимально можливих варіантів розв'язку. За умови, якщо процес оптимізації пов'язаний з ідентифікацією оптимальних значень показників при існуючій структурі об'єкта чи явища, він носить назву «параметричний». Задача вибору оптимальної структури виступає структурною оптимізацією.

Таким чином, справедливо зауважити, що теорія оптимізації є комплексом фундаментальних математичних результатів і чисельних методів, що надає можливість уникнути повного перебору усіх рішень. У свою чергу, методом оптимізації є метод розробки алгоритмів пошуку оптимального (мінімального або максимального) значення досліджуваної функції.

Розглядаючи процес вирішення будь-якої оптимізаційної задачі, доцільно зазначити, що він базується на розробці математичної моделі досліджуваного об'єкта (процесу) і здійсненні розрахункового експерименту. Можливість проведення розрахункового експерименту з моделлю досліджуваного об'єкта (процесу) дозволяє ефективно вивчати його

властивості та поведінку в різних ситуаціях і, як результат, приймати виважені та адекватні управлінські рішення.

Базою розрахункового експерименту є така послідовність етапів:

- 1) модель;
- 2) алгоритм;
- 3) програма.

На першому етапі здійснюється побудова так званого «еквівалента» досліджуваного об'єкта (процесу), що відображає його основні характеристики за допомогою математичної формалізації. На другому етапі проводиться створення алгоритму з метою послідовної реалізації розробленої моделі. Крім того, досліджувана модель повинна бути представлена у формі, придатної до застосування чисельних методів. Також, з метою знаходження максимально точних значень шуканих величин проводиться ідентифікація послідовності розрахункових та логічних операцій. На останньому – третьому етапі створюється програмне забезпечення, яке здатне реалізувати алгоритм розробленої моделі.

Таким чином, у процесі постановки, аналізу та розв'язування екстремальних завдань виділяють такі напрямки:

- формалізація досліджуваної задачі;
- ідентифікація умов існування вирішення формалізованої задачі;
- визначення необхідних та достатніх умов екстремуму;
- опрацювання точних і наближених методів вирішення різних класів екстремальних завдань.

На основі розглянутих вище особливостей оптимізаційних моделей та виду цільової функції і співвідношень обмежень розрізняють значну кількість завдань оптимізації. Так, їх поділяють за такими критеріями:

- 1) за типом параметрів завдання оптимізації: неперервні, дискретні та цілочисельні;
- 2) за критерієм розмірності допустимої множини певних параметрів: задачі одновимірної та багатовимірної оптимізації;

3) за критерієм наявності або відсутності обмежень допустимої множини: задачі умовної та безумовної оптимізації. Дана класифікаційна ознака характерна як для одновимірних, так і для багатовимірних завдань оптимізації;

4) за характером обмежень: детермінована та стохастична оптимізація. За умови, якщо множина допустимих значень включає випадкові компоненти, то здійснюється стохастичне програмування. У той же час стохастична оптимізація може відноситись і до дискретної задачі;

5) за видом цільової функції та виду обмежень: лінійне та нелінійне програмування. Завдання лінійного програмування включає лінійну цільову функцію та обмеження в завданні такого ж виду. За умови порушення лінійності цільової функції або обмежень має місце нелінійне завдання оптимізації.

Переходячи до адаптації розглянутих методів оптимізації за умов поставленого завдання, справедливо зазначити, що база дослідження буде зводитися до використання методів безумовної багатовимірної оптимізації, оскільки в нашому випадку відбувається оптимізація функції багатьох змінних. Так, серед найбільш розповсюджених методів безумовної оптимізації багатовимірних завдань є:

- метод покоординатного спуску;
- методи пошуку безумовного екстремуму;
- методи прямого пошуку;
- градієнтні методи;
- градієнтні методи іншого порядку.

Застосування методу Хука-Дживса, а також алгоритм його практичної реалізації, передбачає здійснення таких двох кроків:

1) проведення попереднього підготовчого етапу – дослідження аналітичної форми залежності між ефективністю проведення інвестиційної діяльності та межами участі держави і приватного сектора у фінансуванні інвестиційних проектів у вигляді функції двох змінних;

2) реалізація алгоритму методу конфігурацій шляхом дослідження навколо допустимого плану (базисної точки числових характеристик інвестицій державного та приватного секторів у відсотках від ВВП) та здійснення подальшого пошуку у вибраному для оптимізації напрямку (максимізації результативної ознаки – інвестомісткості ВВП) [5].

З врахуванням специфіки поставленого завдання оптимізації пропорцій розподілу структури інвестицій між державними та приватними джерелами фінансування нами пропонується наступний алгоритм оптимізації інвестомісткості ВВП та її структури за джерелами фінансування інвестицій:

1) формування математичного інструментарію вирішення поставленої мети, а саме – використання одного з методів безумовної багатовимірної оптимізації – методу конфігурацій, що дозволяє спростити процес пошуку екстремуму цільової функції як функції багатьох змінних;

2) формалізація цільової функції у вигляді залежності інвестомісткості ВВП від часток держави і приватного сектора в загальному обсязі інвестицій;

3) визначення базових умов реалізації методу конфігурацій при оптимізації цільової функції (допустимий рівень точності результату, крок переходу між ітераціями);

4) проведення поетапної ітераційної процедури реалізації методу конфігурацій і знаходження ітерації, якій відповідає максимальне значення інвесткомісткості ВВП при заданих рівнях частки державного та приватного секторів економіки.

На основі статистичних даних побудовано залежність інвестомісткості ВВП України від структури джерел фінансування інвестицій:

$$y = 128,92 - 20,36x_1 + 17,31x_2 + 1,03x_1^2 - 5,64x_2^2 - 0,02x_1^3 + 0,68x_2^3, \quad (1)$$

де y – інвестомісткість ВВП, %; x_1 – інвестиції приватного сектору, % від ВВП; x_2 – інвестиції державного сектору, % від ВВП.

Запропонований автором алгоритм оптимізації інвестомісткості ВВП та її структури за джерелами фінансування інвестицій наведено на рис. 1.

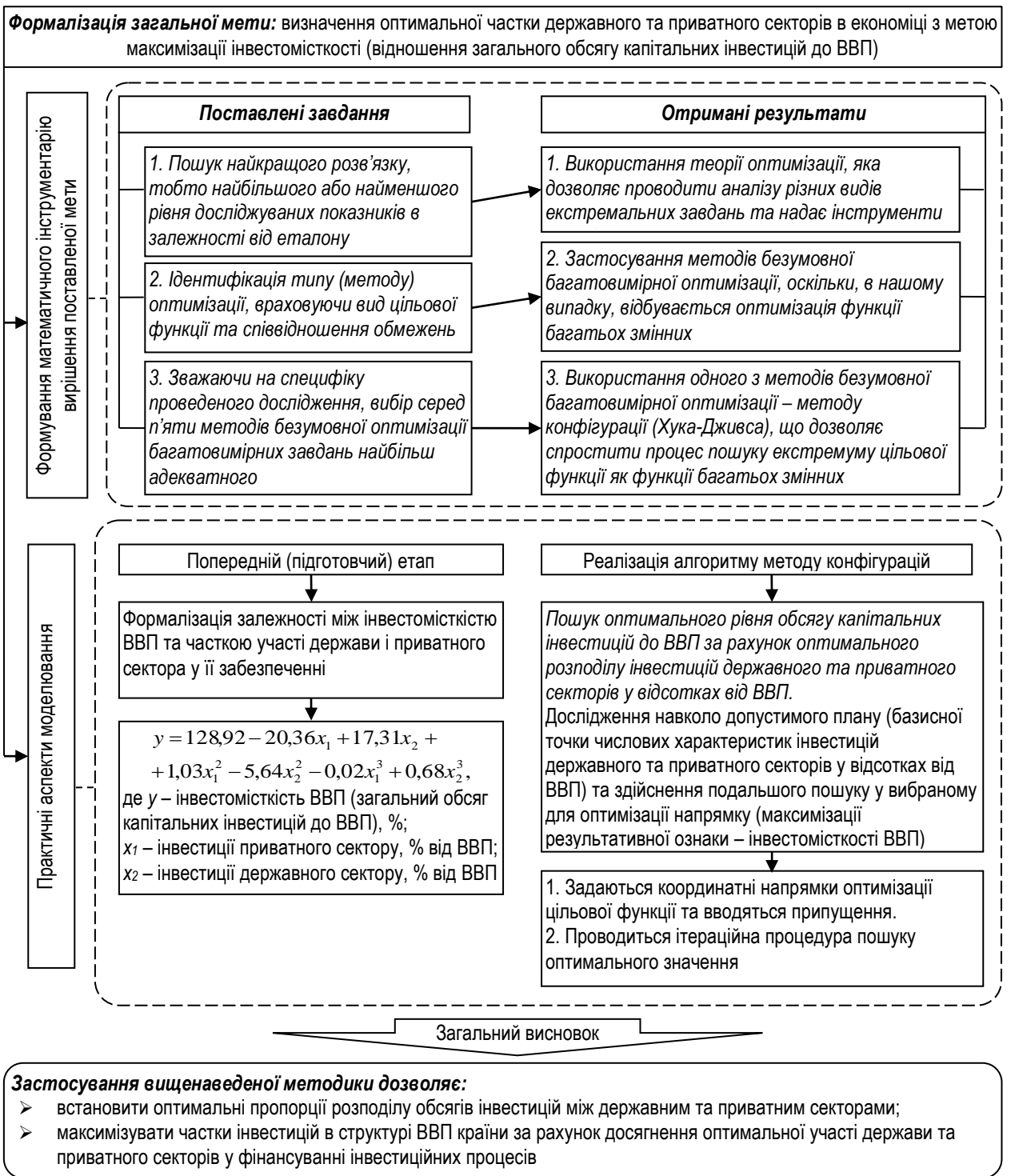


Рис 1. Науково-методичні положення щодо моделювання оптимальної частки державного та приватного секторів у фінансуванні інвестиційних проєктів, авторська розробка

Таким чином, результати дослідження аналітичної форми залежності між ефективністю проведення інвестиційної діяльності (інвестомісткості ВВП) та часток держави і приватного сектора у фінансуванні інвестиційних проєктів у вигляді функції двох змінних (рівняння (1)) є основою проведення

наступного етапу методу конфігурацій. Розглянемо більш детально етапи алгоритму методу Хука-Дживса.

Попередній етап.

Задаємо координатні напрямки оптимізації цільової функції у вигляді s_1, s_2, \dots, s_n . Обираємо відповідний рівень $\varepsilon > 0$ допустимої величини точності отриманого результату для зупинки реалізації алгоритму. Крім того, задаємо початковий крок алгоритму $\lambda > 0$ для переходу від однієї ітерації до наступної та корегування значень змінних управління, а також величину прискорюючого множника $\alpha > 0$ для пошуку оптимального значення в потрібному напрямку. Після визначення наведених вище припущень моделі визначення меж участі держави у фінансуванні проектів в умовах інвестиційної взаємодії з бізнесом вибираємо базисну початкову точку $X_1 = (x_1^1, x_2^1, \dots, x_n^1)$ числових значень факторних ознак функціональної залежності (1) і переходимо до проведення основного етапу, припустивши:

$$Y_1 = X_1, \quad k = j = 1. \quad (2)$$

Основний етап.

Крок 1. Якщо виконується умова, математична формалізація якої має вигляд:

$$f(Y_j + \lambda s_j) < f(Y_j), \quad (3)$$

то даний крок можна визначити як успішний. У цьому випадку необхідно перейти до наступного другого кроку, попередньо зробивши таке припущення:

$$Y_{j+1} = Y_j + \lambda s_j. \quad (4)$$

Якщо умова (3) не виконується, тобто дане співвідношення набуває вигляду нерівності (5):

$$f(Y_j + \lambda s_j) \geq f(Y_j), \quad (5)$$

то поточний крок можна визначити як неуспішний. У даному випадку необхідно додатково перевірити виконання наступної умови:

$$f(Y_j - \lambda s_j) < f(Y_j). \quad (6)$$

Якщо співвідношення (6) є правильним, необхідно перейти до наступного кроку 2, ввівши припущення виду (7):

$$Y_{j+1} = Y_j - \lambda s_j. \quad (7)$$

У протилежному випадку, тобто при виконанні умови (8):

$$f(Y_j - \lambda s_j) \geq f(Y_j) \quad (8)$$

необхідно здійснити поступовий перехід до другого кроку та припустити, що:

$$Y_{j+1} = Y_j. \quad (9)$$

Крок 2. Якщо $j < n$, необхідно повернутися до першого кроку, ввівши заміну j на $j+1$. У випадку невиконання наведеної умови перейдемо до наступного третього кроку за умови справедливості нерівності (9):

$$f(Y_{n+1}) < f(X_k). \quad (10)$$

Або перейдемо до четвертого кроку у протилежному випадку, тобто при виконанні умови (11):

$$f(Y_{n+1}) \geq f(X_k). \quad (11)$$

Крок 3. Введемо припущення:

$$\begin{aligned} X_{k+1} &= Y_{n+1}, \\ Y_1 &= X_{k+1} + \alpha(X_{k+1} - X_k). \end{aligned} \quad (12)$$

Переходимо до першого кроку, попередньо ввівши $j=1$ та замінивши k на $k+1$.

Крок 4. Якщо виконується умова $\lambda \leq \varepsilon$, то даний факт свідчить про завершення розрахунків, тобто X_k виступає розв'язком задачі оптимізації. В іншому випадку при невиконанні наведеної умови необхідно здійснити заміну λ на $\frac{\lambda}{2}$, а також ввести наступне припущення:

$$Y_j = X_k, X_{k+1} = X_k. \quad (13)$$

Після реалізації зазначених дій необхідно повернутися до першого кроку, попередньо прийнявши $j=1$ та замінивши величину k на значення $k+1$.

Отже, на основі теоретично наведеної послідовності реалізації алгоритму методу Хука-Дживса можна переходити до його дослідження з використанням реальних даних. Таким чином, обираючи як функціональну залежність ефективності проведення інвестиційної діяльності (інвестомісткості ВВП – загального обсягу капітальних інвестицій до ВВП) від величин часток держави і приватного сектора у фінансуванні інвестиційних проєктів (аналітичне співвідношення (1)), доцільно провести на основі застосування методу конфігурацій максимізацію даної цільової функції за умови досягнення змінними управління відповідних значень.

При цьому важливо зазначити, що отримані автором наукові результати формують методологічне підґрунтя для коригування стратегічних державних рішень в напрямку збільшення інвестомісткості ВВП країни за рахунок досягнення оптимальної пропорції часток участі держави та приватного секторів у фінансуванні інвестиційних процесів та покращення структури інвестицій в розрізі окремих видів діяльності з врахуванням їх впливу на динаміку соціально-економічного розвитку країни.

Висновки. Однією з причин неефективності створюваних програм розвитку вітчизняної економіки є відсутність адекватних цільових орієнтирів, які б надавали можливість приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо проведення державної інвестиційної політики та стимулювання інвестиційної діяльності вітчизняних суб'єктів господарювання. Дана проблема вирішена в роботі шляхом розрахунку оптимальної частки державного та приватного сектору в забезпеченні інвестомісткості ВВП (на основі методу конфігурацій).

Таким чином, запропонований нами науково-методичний підхід може використовуватися для встановлення оптимальних пропорцій розподілу обсягів інвестицій між державним та приватним секторами. Його головною

перевагою є можливість максимізації частки інвестицій в структурі ВВП країни за рахунок досягнення оптимальної участі держави та приватного секторів у фінансуванні інвестиційних процесів.

1. *Бузырев В.В., Васильев В.Д., Зубарев А.А.* Выбор инвестиционных решений и проектов: оптимизационный подход. – СПб.: СПбГУЭФ, 1999. – 224 с.

2. *Варнаровский В.Г.* Партнерство государства и частного сектора: формы, проекты, риски. – РАН; Институт мировой экономики и международных отношений. – М.: Наука, 2005. – 315 с.

3. *Гайдар Е.Т.* Государство и эволюция. Как отделить собственность от власти и повысить благосостояние россиян. – СПб.: Норма, 1997. – 224 с.

4. Государственно-частное партнерство: теория и практика: Учеб. пособие / В.Г. Варнаровский, А.В. Клименко, В.А. Королев и др.; Гос. ун-т – Высшая школа экономики. – М., 2010. – 287 с.

5. *Гриценко Л.Л.* Обґрунтування моделей оптимізації участі держави у фінансуванні проектів в умовах інвестиційної взаємодії з бізнесом // Актуальні проблеми економіки. – 2013. – №2. – С. 34–40

6. *Делмон Дж.* Государственно-частное партнерство в инфраструктуре: Практическое руководство для органов государственной власти // www.priaf.org.

7. *Лебеда Т., Запатріна І.* Державно-приватне партнерство як фактор економічного зростання та проблеми його розвитку в Україні // Економіст. – 2011. – №3. – С. 52–58.

8. *Михеев В.А.* Государственно-частное партнерство в реализации приоритетных национальных проектов // www.c-society.ru.

9. *Павлюк К.В., Павлюк С.М.* Сутність і роль державно-приватного партнерства в соціально-економічному розвитку держави // Наукові праці КНТУ. Економічні науки. – 2010. – №17. – С. 10–19.

10. *Смирнов И.А.* Методы оптимизации. Базовый курс: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 102 с.

Гриценко Л.Л. Обґрунтування пріоритетних джерел забезпечення інвестомісткості національної економіки України / Л.Л. Гриценко // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – №9 (159). – С. 84-91.