

DOI: [10.32702/2307-2105-2019.11.50](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.11.50)

УДК:519.87:658.152

*Л. О. Волонтир,  
кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри комп'ютерних наук та економічної кібернетики  
Вінницького національного аграрного університету  
ORCID: 0000-0001-4140-6395  
М. Ю. Бендас,  
Магістр Вінницького національного аграрного університету  
ORCID: 0000-0002-4140-6395*

## **МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

*L. O. Volontir  
candidate of technical sciences,  
associate professor of computer science and economic cybernetics  
Vinnytsia national agrarian University  
M. Y. Bendas  
Master's Vinnytsia national agrarian University*

### **METHODS OF MATHEMATICAL MODELING OF INVESTMENT ACTIVITY OF THE ENTERPRISE**

*У статті на основі аналізу існуючих підходів до опису та моделювання інвестиційних процесів запропоновано виклад основного теоретичного матеріалу з теми «Математичне моделювання інвестиційної діяльності підприємства». Досліджено теоретичні підходи до трактування сутності економічних категорій «інвестиції», проаналізовані різні методи дослідження інвестиційної діяльності підприємства у різних сферах обслуговування. Обґрунтовано необхідність надання переваги економіко-математичним методам під час планування інвестиційної діяльності підприємства. Розглянуто специфіку формування інформаційної бази побудови сценаріїв розвитку підприємства. Проаналізовано інвестиції як важливим фактором економічного розвитку, а інвестиційна політика підприємств – центральною ланкою загальнодержавної економічної політики. Ефективне управління інвестиційною діяльністю є важливим методом вирішення виробничих, соціальних та науково-технологічних проблем. Обґрунтовано методи математичного моделювання інвестиційної діяльності підприємства.*

*Nowadays, the role and place of consumer services enterprises in the processes of modernization and development innovations at the regional level is becoming a topical scientific and practical problem. The role of household services in the economy of Ukraine and its regions, as well as their social significance, is quite important. These enterprises provide the opportunity to create new work places even during the economic crisis, which reduces social tension and the burden on the labour market. The intensive development of consumer services is supported by the growing*

*consumer demand for domestic services, which necessitates the effective management of household services in the strategic aspect. The article is based on an analysis of existing approaches to describing and modeling investment processes. We propose here the presentation of the basic theory for the topic "Mathematical modeling of investment companies". Theoretical approaches to the interpretation of the essence of economic categories "investments" are investigated, various methods of research of investment activity of the enterprise in various spheres of service are analyzed. The necessity of providing advantages to economic and mathematical methods in planning the investment activity of the enterprise is substantiated. The specificity of the formation of the information base of the enterprise development scenarios is considered. Investments are analyzed as an important factor of economic development, and the investment policy of enterprises is the Central link of the national economic policy. Effective management of investment activity is an important method of solving industrial, social, scientific and technological problems. Methods of mathematical modeling of investment activity of the enterprise are proved. The paper considers modelling of innovation process quantitative characteristics, aimed at the industrial enterprises innovative activity evaluation under implementation of a specific investment project. In the process of modelling operations used a production function. To account for the specificity of industrial production basic production function modified with regard to material resources and in influence of "autonomous" technical progress is Hicksneutral. Credibility built industrial plant test confirmed by the consent of the criteria of operational models.*

**Ключові слова:** моделювання; інвестиції; математичне моделювання; ефективне управління; методи.

**Keywords:** modeling; investment; mathematical modeling; effective management; methods.

**Постанова проблеми.** З економічної точки зору, розвиток кожного підприємства, галузі чи усієї держави загалом, пов'язаний з інвестиційними процесами. Інвестиції позитивно впливають на оновлення виробництва, створення розвинутої ринкової інфраструктури, від якої в свою чергу залежить ефективне функціонування ринкової економіки.

Одним з найефективніших інструментів дослідження, аналізу та прогнозування будь-якої економічної системи (явища, процесу) є математичні моделі та методи. Тому проблема розробки змістовних і адекватних математичних моделей інвестиційної діяльності підприємств є надзвичайно актуальною і непростою.

З іншого боку, підготовка висококваліфікованого фахівця в галузі економіки або управління неможлива без формування необхідних знань, вмінь та навичок з побудови та застосування математичних та економіко-математичних моделей, зокрема, моделей інвестиційної діяльності підприємств.

Інвестиції є важливим фактором економічного розвитку, а інвестиційна політика підприємств – центральною ланкою загальнодержавної економічної політики. Ефективне управління інвестиційною діяльністю є важливим методом вирішення виробничих, соціальних та науково-технологічних проблем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Враховуючи те, що правильне та своєчасне прийняття інвестиційних рішень здійснює значний вплив на функціонування будь-якої національної економіки, потрібно сказати, що до вивчення даної проблеми долучилось багато відомих зарубіжних та вітчизняних вчених в галузях: фінансів, інвестицій та прийняття управлінських рішень, зокрема Д.Тобін, Г.Марковіц, У.Шарп, Е.Хелферт, С.Шмідт, І.О.Бланк, А.А.Пересада, М.О.Павловська, Л.П.Радецька, Л.В.Овод, Є.О.Зенченко, О.Д.Будник, та інші; математики та економіко-математичного моделювання, зокрема М.О.Перестюк [15], Ю.А.Мішура [21], В.В.Вітлінський [4] та багато інших.

В різних монографіях і підручниках існують різні підходи навіть до визначення основних понять інвестиційного процесу, що приводить до неповноти або невизначеності математичних моделей, які розглядаються при вивченні даної теми.

**Формування цілей статті.** Аналіз та опис існуючих підходів інвестиційної діяльності підприємства.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** З метою ефективного функціонування підприємства здійснюють інвестиційну діяльність. Остання являє собою сукупність практичних дій щодо реалізації інвестицій.

Законом України "Про інвестиційну діяльність" [1] інвестиції визначено як всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті чого створюється прибуток (дохід) або досягається соціальний ефект [1].

Такими цінностями можуть бути:

- кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери;

- рухоме та нерухоме майно (будинки, споруди, устаткування та інші матеріальні цінності);
- майнові права, що випливають з авторського права, досвід та інші інтелектуальні цінності;
- сукупність технічних, комерційних та інших знань, оформлених у вигляді технічної документації, навичок та виробничого досвіду, необхідних для організації того чи іншого виду виробництва, але незапатентованих (“ноу-хау”);
- права користування землею, водою, ресурсами, будинками, спорудами, обладнанням, а також інші майнові права.

По-перше, інтелектуальні цінності, які вкладаються і використовуються підприємством у вигляді нематеріальних ресурсів, також входять до складу майнових його цінностей (або майна у вигляді його активів), тому у протиставленні цих термінів немає сенсу. У світовій економічній теорії з цих питань вкладення всіх форм майнових цінностей у процесі інвестицій розглядається як “вкладення капіталу”. неточно трактують поняття “інвестиції”.

Це зауваження повною мірою може бути віднесене і до іншого визначення терміна «інвестиція», наведеного в Законі України «Про внесення змін до Закону України «Про оподаткування прибутку підприємств»», згідно з яким це господарська операція, що передбачає придбання основних фондів, нематеріальних активів, корпоративних прав та цінних паперів в обмін на кошти або майно. У цьому разі грошові кошти також входять до складу капіталу як і інше майно, що вкладається підприємством [1].

По-друге, метою інвестицій є не тільки створення прибутку або досягнення соціального ефекту, а й інші форми забезпечення розвитку і підвищення ринкової вартості підприємства, що знаходить своє відображення у зростанні суми вкладеного капіталу. Цю мету інвестування підкреслюють як головну найбільш відомі зарубіжні економісти. Так, у монографії «Інвестиції» У. Шарп [19] разом з іншими американськими вченими визначає: «У найбільш широкому розумінні термін «інвестувати» означає розстатися з грошима сьогодні з тим, щоб отримати більшу суму їх у майбутньому». Аналогічне визначення цього терміна подається в монографії «Основи інвестування», підготовленій американськими економістами Л. Гітманом та М. Джонком [6]: «...інвестиція — це спосіб розміщення капіталу, який має забезпечити збереження або зростання суми капіталу». Ця мета інвестицій підкреслюється й у визначеннях українських економістів у працях з цього питання — в монографіях І. Бланка «Інвестиційний менеджмент» [3], А.Мертенса «Інвестиції» [11] та інших.

По-третє, потребує певного уточнення і об’єкт інвестиційної діяльності, визначений у законодавстві з цього питання. Якщо метою інвестицій має бути зростання суми вкладеного капіталу, то цей інвестований капітал має вкладатися лише в об’єкти підприємницької діяльності, бо вкладання капіталу в об’єкти соціальні, благодійну діяльність, спонсорство тощо до такого зростання не призведе. У такому разі більш прийнятним терміном для вкладання коштів буде «фінансування», а не «інвестування».

Поняття “інвестиції” пропонується викласти у такій редакції: інвестиції — це вкладення капіталу в об’єкти підприємницької діяльності з метою забезпечення його зростання в майбутньому періоді.

Відповідно до міжнародних стандартів поняття «інвестиційної діяльності» згідно з П(С)БО 4 «Звіт про фінансові результати» визначається більш широко. Інвестиційна діяльність – це діяльність, що пов’язана з придбанням і реалізацією необоротних активів, а також із здійсненням фінансових інвестицій, які не є складовою частиною еквівалентів грошових коштів.

Відповідно до П(С)БО 4 інвестиційна діяльність включає в себе і реалізацію необоротних активів, тобто це визначення відрізняється від розуміння поняття, що склалось раніше. Відповідно до такого трактування інвестиційної діяльності до її напрямів, згідно з вказаним стандартом, крім придбання основних засобів, нематеріальних активів, акцій, облігацій, цілісних майнових комплексів тощо, відносять надходження грошових коштів у вигляді відсотків за аванси грошовими коштами та позики, надані іншим суб’єктом господарювання, а також грошові надходження у формі дивідендів, від повернення позик, від ф’ючерсних і форвардних контрактів, опціонів, а також виплати коштів за такими контрактами (за винятком тих контрактів, які укладаються для основної діяльності підприємства). Такі грошові надходження не мають прямого, а лише певне опосередковане відношення до інвестиційної діяльності як такої. Тому в подальшому викладі матеріалу по даній темі інвестиційна діяльність розглядатиметься в усталеному розумінні цього поняття, тобто з орієнтацією на економічну ефективність цієї діяльності[2].

Певного уточнення потребує понятійний апарат, пов’язаний із формами інвестицій. У Законі України «Про інвестиційну діяльність» ці форми не визначено зовсім; у законодавчій базі уперше їх розглянуто в Законі України «Про внесення змін до Закону України «Про оподаткування прибутку підприємств»». Згідно з цим законом, «...інвестиції поділяються на капітальні, фінансові та реінвестиції».

Основною ознакою, за якою інвестиції поділяються на окремі форми, є об’єкт вкладення капіталу. За цією ознакою, згідно зі світовою економічною теорією, інвестиції поділяються на реальні та фінансові. Тому передусім слід відзначити помилковість віднесення до форм інвестицій реінвестиції, які характеризують не об’єкт вкладення капіталу, а процес використання доходу, отриманого від інвестиційних операцій (у процесі реінвестицій, згідно з цим же законом, інвестиційний дохід може бути використано на здійснення як капітальних, так і фінансових інвестицій) [7].

Некоректним є також поділ у нашому законодавстві фінансових інвестицій на прямі та портфельні, бо його проведено за різними класифікаційними ознаками. Так, у світовій економічній теорії за ознакою самостійності здійснення інвестицій вони поділяються на прямі (коли вкладення капіталу здійснює безпосередньо інвестор) і непрямі (коли вкладення капіталу здійснюється інвестором за допомогою та участю

фінансових посередників). За ознакою мети інвестування фінансові інвестиції поділяються на стратегічні (коли інвестор вкладає капітал у контрольний пакет акцій з метою здійснення стратегічного управління компанією) та портфельні (коли інвестор має на меті лише приріст суми вкладеного капіталу або отримання поточного доходу). Таким чином, можна констатувати, що в українській законодавчій термінології ці класифікаційні ознаки при визначенні форм інвестицій використані еkleктично.

Головна мета інвестиційної діяльності – підвищення вартості підприємства. Досягнення головної мети інвестиційної діяльності забезпечується розробкою та реалізацією інвестиційної стратегії підприємства.

Ефективність розробленої інвестиційної стратегії підприємство має оцінити за такими критеріями:

- погодженість інвестиційної стратегії із загальною стратегією економічного розвитку підприємства;
- внутрішня збалансованість інвестиційної стратегії;
- погодженість інвестиційної стратегії із зовнішнім середовищем;
- реалізація інвестиційної стратегії з врахуванням наявного ресурсного потенціалу;
- прийнятність рівня ризику, пов'язаного з інвестиційною стратегією;
- результативність інвестиційної стратегії.

У економічній літературі інвестиційний проект розглядається, з одного боку, як діяльність, що передбачає здійснення комплексу заходів для досягнення визначеної мети, а з іншого — є системою організаційно-правових та розрахунково-фінансових документів, необхідних для здійснення визначених заходів, які містять їх опис [8].

Таким чином, можна дати визначення інвестиційного проекту як комплексу документів, які містять систему взаємопов'язаних у часі й просторі та узгоджених з ресурсами організаційних заходів і дій, спрямованих на розвиток економіки підприємства [12]. Інвестиційний проект характеризує зміст та умови реалізації відповідних заходів для досягнення поставлених цілей (розвиток техніко-технологічної бази виробництва чи діяльності, організація виготовлення нової продукції, здійснення нових методів і форм організації діяльності тощо) при встановлених ресурсних обмеженнях [17]. Отже, проект — це інвестиційна акція, яка передбачає вкладення ресурсів з метою досягнення певного запланованого результату і становить сукупність взаємопов'язаних заходів, які спрямовуються на досягнення завдань при встановленому обмеженому бюджеті протягом певного періоду. Інвестиційне проектування є складовою інвестиційної діяльності, це форма планування та реалізації інвестицій [4].

У сучасній практиці індустріально розвинених країн уся багатоманітність проектів класифікується за різними типами та ознаками:

Залежно від вартості та масштабу проекти поділяються на дрібні, середні та великі. Вартість дрібних проектів звичайно становить менше 300 тис. дол. США. До середніх проектів відносять міжрегіональні та регіональні проекти, окремі проекти, розроблювані на рівні корпорацій; їх вартість — від 300 тис. дол. до 2 млн. дол. Великі проекти (вартістю більше 2 млн. дол.) мають стратегічний характер, будучи принципово новими об'єктами інвестування [9].

За тривалістю реалізації проекти поділяють на короткотермінові (до одного року), середньотермінові (1-2 роки) та довготермінові (3-5 років).

За видами проекти класифікують:

- проекти із затвердженими фондами фінансування, що перебувають на тій або іншій стадії реалізації, але ще незакінчені;
- проекти з незатвердженими та несхваленими фондами фінансуванням, які, у свою чергу, поділяються: на ті, рішення про доцільність інвестування в які приймається безпосередньо керівництвом корпорації; ті, що залежать від споживача (фінансування розпочинається тільки в тому випадку, коли корпорація на тендері виграє контракт на поставку продукції).

За сумісністю реалізації інвестиційні проекти поділяються на:

- незалежні від реалізації інших проектів підприємства;
- такі, що залежать від реалізації інших проектів підприємства;
- проекти інших інвестиційних проектів.

Залежно від класу проекту виділяють мегапроекти, що виключають реалізацію, мультипроекти та монопроекти [20].

Мегапроекти — це цільові міжнародні, національні, міжгалузеві та галузеві програми розвитку, що містять велику кількість взаємопов'язаних проектів, об'єднаних загальною метою, які характеризуються виділеними на їх реалізацію ресурсами та обмеженим часом виконання [15]. Такі програми розробляються, підтримуються та координуються на відповідних рівнях управління: державному, республіканському, обласному, муніципальному.

Мультипроекти — це проекти, спрямовані на забезпечення та реалізацію визначеної стратегії розвитку підприємств (забезпечення високої прибутковості власного капіталу, фінансової стійкості, загальної ефективності господарської діяльності підприємства).

Монопроекти — це окремі інвестиційні, інноваційні проекти, що потребують створення єдиної проектної команди. Такі проекти залежно від змісту та мети їх реалізації поділяються на технічні, організаційні, економічні, соціальні, змішані і мають відповідні обмеження у фінансових та інших ресурсах, часі, критерії щодо якості продукції.

Залежно від схеми фінансування, що передбачається, виокремлюють:

- інвестиційні проекти, що фінансуються за рахунок внутрішніх джерел підприємства;
- проекти, що фінансуються за рахунок акціонування;
- проекти, що фінансуються за рахунок позикових джерел [3].

Усі види реальних інвестиційних проектів проходять три основні стадії: передінвестиційну, інвестиційну, постінвестиційну. Для прийняття рішень щодо інвестування того чи іншого проекту необхідною передумовою є оцінка його економічної ефективності на основі наступних показників:

1. Чиста теперішня вартість проекту характеризує грошову масу від реалізації проекту:

$$NPVCF^n = \frac{1}{(1r)^t} Inv_t^n - \frac{1}{(1r)^t} \quad (1)$$

де  $CF_t$  — чистий грошовий потік за період  $t$ , гр. од.;

$r$  — норма дисконтування, яка враховує зміну вартості грошей в часі, частка від одиниці;

$n$  — термін реалізації проекту, роки;

$INVT$  — інвестиції за період  $t$ , гр. Од [10].

Доцільно приймати рішення про інвестування проектів за умови, коли  $NPV \geq 0$ .

2. Дисконтований період окупності проекту знаходимо за таким рівнянням:

$$0CF = \frac{1}{(1r)^t} : Inv_t^n - \frac{1}{(1r)^t} \quad (2)$$

де  $DPP$  — дисконтований термін окупності проекту, роки.

Проект вважається ефективним, якщо  $DPP < n$ .

3. Індекс прибутковості характеризує ефективність експлуатації кожної інвестованої грошової одиниці в проект:

$$PICF = \frac{1}{(1r)^t} : Inv_t^n - \frac{1}{(1r)^t} \quad (3)$$

4. Внутрішня норма прибутковості — це значення норми дисконту, при якому чиста теперішня вартість проекту дорівнює 0.

$$0CF_t^n = \frac{1}{(1r)^t} Inv_t^n - \frac{1}{(1IRR)^t} \quad (4)$$

або

$$IRR = r_1 \frac{NPV_{r_1}}{NPV_{r_2}}$$

де  $r_1$  — індекс ставки дисконтування, за якою  $NPV$  більше 0;

$r_2$  — індекс ставки дисконтування, за якою  $NPV$  менше 0.

Доцільно інвестувати проекти при  $IRR > r$ .

У сучасних умовах підприємства, компанії одночасно реалізують декілька інвестиційних проектів шляхом формування портфелів інвестиційних проектів. Підбір потенційних інвестиційних проектів здійснюється на основі розробленої інвестиційної стратегії компанії з урахуванням показників ефективності проектів. Створюється рейтинг проектів і визначається основний критерій ефективності, на основі якого інвестор приймає рішення про вкладання коштів [13].

При підборі інвестиційних проектів і створенні портфелів враховуються інвестиційні можливості компанії. Створення інвестиційних портфелів відбувається в умовах обмеженості фінансових ресурсів, що потребує оптимізації. Метою оптимізації є створення портфеля, що забезпечує необхідний рівень доходності, максимізація приросту капіталу від різних проектів, не перевищуючи встановлений обсяг інвестиційних ресурсів. За такої оптимізації основним критерієм ефективності обирають індекс прибутковості інвестицій  $PI$ .

Наступним кроком є ранжирування інвестиційних проектів за мірою зменшення значення індексу прибутковості. Інвестиційний портфель компанії формується з проектів, що мають найвищий рейтинг. Загальна потреба в інвестиційних ресурсах обраних проектів не повинна перевищувати визначеного обсягу інвестицій.

При цьому необхідно взяти до уваги, що деякі інвестиційні проекти можуть бути поділеними, тобто реалізовані не повністю, а частково.

**Висновки.** Отже, проведений аналіз методів оцінки ефективності інвестицій показує, що досконалого методу не існує. Всі вони мають свої переваги та певні недоліки. Більшість існуючих підходів розроблялися для аналізу ефективності проектів, реалізація яких планувалась для ситуації відносно стабільної економіки. Таким чином, лише детальний аналіз мікро- та макросередовища проекту, визначення основних факторів впливу на основні характеристики діяльності планованого об'єкту та застосування економікоматематичних моделей оцінки ефективності можуть знизити ризик прийняття інвестиційних рішень. При цьому ні один метод не виключає необхідності вибору компромісного рішення між більшим очікуваним значенням чистої теперішньої вартості проекту та більшим рівнем ризику. Використання економіко-математичних методів лише дає можливість визначити можливі співвідношення між даними параметрами, а прийняття рішення в кінцевому результаті залежить від психології інвестора та його ставлення до ризику.

### Література.

1. Закон України "Про інвестиційну діяльність". ВВР України. - 1991. - № 47.
2. Закон України "Про цінні папери і фондову біржу". ВВР України. - 1991. - № 38.
3. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент. - К.; 1995.
4. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
5. Волков И. М., Грачева М. В. Проектный анализ: Учеб. для вузов. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998.
6. Гитман Л.Дж., Джонк М.Д. Основы инвестирования. Учебник - М.: Дело, 1997. — 1008 с.
7. Грачева М. В. Анализ проектных рисков: Учеб. пособие для вузов. - М.: ЗАО "Финстатинформ", 1999.
8. Волонтир Л. О. Моделювання системи ризиків банківської діяльності. VII Міжнародна науково-методична конференція. Форум молодих економістів-кібернетиків «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід». Тернопіль. 21-22 жовтня 2016. С. 18–20.
9. Калина А. В., Корнеев В. В., Кошечев А. А. Рынок ценных бумаг (теория и практика): Учеб. пособие. - К.: МАУП, 1999.
10. Крушвиц Л. Инвестиционные расчеты. - СПб: Питер, 2001; Финансы и статистика, 1997.
11. Мертенс А. Инвестиции. Курс лекций по современной финансовой теории. К.: Киевское инвестиционное агентство, 1997.
12. Потапова Н.А. Перспективи розвитку агрологістики на ринках сільськогосподарських культур. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2017.
13. Пересада А. А. Інвестиційний процес в Україні. - К.: Лібра, 1998.
14. Погасій С.О., Познякова О.В., Краснокутська Ю.В. Інвестиційний менеджмент (в прикладах і завданнях): навч. посібник / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 337 с.
15. Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз: Навч. посіб. для студ. екон. та мат. спец. вищих навч. закл.: У 2 ч. Ч. 2. Макроекономіка / — К.: Вищ. шк., 2004. — 206 с.
16. Савчук В. П., Прилипко С. И., Величко Е. Г. Анализ и разработка инвестиционных проектов: Учеб. пособие. - К.: Абсо-лют-В, Эльга, 1999.
17. Скітер І.С., Ткаленко Н.В., Трунова О.В. Математичні методи прийняття управлінських рішень. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2011.- 248 с.
18. Федоренко В. Г., Гойко А. Ф. Инвестознaвство. - К.: МАУП, 2000.
19. Шарп У., Александер Г., Бейли Д. Инвестиции / Пер. с англ. - М. : ИНФРА-М, 1997.
20. Черваньов Д.М. Менеджмент інвестиційної діяльності підприємств. - К.: Знання, 2003. – 622 с.
21. Y. Mishura, G. Shevchenko Mathematics of finances. - 352 pages. - Kyiv University press, - 2009.

### References.

1. Law of Ukraine (1991), *Investment activity* [Investment activity], Kyiv, Ukraine.
2. Law of Ukraine (1991), *Securities and stock exchange* [Securities and stock exchange], Kyiv, Ukraine..
3. Blank I. A. (1995), *Investment management* [Investment management], Kyiv, Ukraine.
4. Vitlinsky. V. V. (2003), *Modeling the economy: Studies. benefit*. [Modeling the economy: Studies. benefit], Kyiv, Ukraine.
5. Volkov I. M. and Gracheva M. V. (1998), *Project analysis: Studies for universities. Banks and exchanges* [Project analysis: Studies. for universities. Banks and exchanges] Kyiv, Ukraine.
6. Gitman L. J. and Junk M. D. (1997), *Fundamentals of investing* [Fundamentals of investing], Moscow, Russia.
7. Gracheva M. V. (1999), *Analysis of project risks: Studies. the manual for high schools* [Analysis of project risks: Studies. the manual for high schools], Kyiv, Ukraine.
8. Volontir L. A. (2016), *Modeling of economy: problems, trends, experience* [Modeling of economy: problems, trends, experience"], Ternopol, Ukraine.
9. Kalina A.V., Korneev V. V. and Kosheev A. A. (1999), *Securities Market (theory and practice)* [Securities Market (theory and practice)], Kyiv, Ukraine.

10. Kruszwica L. (2001), *Investment calculations. - St. Petersburg: Peter, Finance and statistics.* [investment calculations. - St. Petersburg: Peter, Finance and statistics], St. Petersburg, Russian.
11. Mertens A. (1997), *Investments. Course of lectures on modern financial theory. Kiev investment Agency* [Investments. Course of lectures on modern financial theory. Kiev investment Agency], Kyiv, Ukraine.
12. Potapova N. A. (2017), *Prospects of development of agrologistics in the markets of agricultural crops. Economy. Finance. Management: actual issues of science and practice.* [Prospects of development of agrologistics in the markets of agricultural crops. Economy. Finance. Management: actual issues of science and practice.], Kyiv, Ukraine.
13. Peresada A. A. (1998), *Investment process in Ukraine* [Investment process in Ukraine], Kyiv, Ukraine.
14. Pogasiy.A. Poznyakova E. V. and Krasnokutskaya Y. V. (2009), *Investment management (in examples and tasks): studies manual.* [Investment management (in examples and tasks): studies manual], Kyiv, Ukraine.
15. Ponomarenko. I. and Perestyuk M. O. (2004), *Modern economic analysis: Studies. no. for students. Econ. and mate. spets. higher studies. Macroeconomics* [Modern economic analysis: Studies. no. for students. Econ. and mate. spets. higher studies.], Kyiv, Ukraine.
16. Savchuk. P. Prilipko S. I. and Velichko G. (1999), *Analysis and development of investment projects: Studies. benefit* [Analysis and development of investment projects: Studies. benefit], Lviv, Ukraine.
17. Tkalenko N. V. and Trunova O. V. (2011), *Mathematical methods of managerial decision-making.* [Mathematical methods of managerial decision-making], Chernigov, Ukraine.
18. Fedorenko. G.V. and Gojko. F.V. (2000), *Investinnest* [Investinnest], Kyiv, Ukraine.
19. Sharpe W.S. Alexander G.V. and Bailey D.V. (1997), *Investments* [Investinnest], Kyiv, Ukraine.
20. Chervanev D. M. (2003), *Management of investment activity of enterprises* [Management of investment activity of enterprises], Knowledge, Ukraine.
21. Mishura Y.G. Shevchenko G.V. (2009), *Mathematics of Finance* [Mathematics of Finance], Kyiv, Ukraine.

*Стаття надійшла до редакції 09.11.2019 р.*