

УДК 330.4:519.86:336

Л.І.Соболевська

Формалізація основних принципів взаємодії інвестора (кредитора) та позичальника (господарюючого суб'єкта)

Здійснено аналіз питань пов'язаних з організацією раціонального інвестування як з точки зору позичальника (господарюючого суб'єкта) так і з точки зору інвестора (кредитора). Проблему узгодження інтересів інвестора та позичальника сформульовано як багатокритеріальну задачу математичного програмування. Запропонована формалізація взаємодії господарюючого суб'єкта та інвестора за допомогою дослідження дискретного Марковського процесу, стани якого задаються вектором інтегральних показників діяльності кредитора та позичальника.

Ключові слова: *інвестиційний проект, кредитування, кредитна ставка, інвестиційна кредитоспроможність, комерційний банк, господарюючий суб'єкт.*

This work comprises the rational investment organization-related issues analysis from the borrower's (managing entity), as well as from the investor's (creditor's) point of view. The borrower and investor's interests' coordination issue is formulated as a mathematical programming multicriterion problem. The borrower and investor cooperation formalization with help of discreet Markov's process study is introduced. The Markov's process' states are determined by the investor and borrower's integral activities' rates vector.

Key words: *investment project, crediting, credit rate, investment solvency, commercial bank, managing entity.*

Вступ. На сучасному етапі розвитку економіки проведення практичних досліджень та розробка теоретичних основ такого фінансового інструменту як довгострокове кредитування інвестиційних проектів

господарюючих суб'єктів має актуальне значення для подальшого загальнодержавного та регіонального економічного розвитку. Призначенням довгострокового кредитування є впровадження прямих інвестиційних заходів, реалізації витрат на придбання елементів основного капіталу. Видача довгострокового кредиту може здійснюватися одночасно або поетапно. Відсоткова ставка за кредит обумовлюється з урахуванням терміну позички, рівня ризику, кредитної історії клієнтів. Загальний термін користування кредитом складається з нормативного часу здійснення витрат і часу , протягом якого цей кредит повертається.

Аналіз останніх досліджень. На основі дослідження загальнотеоретичних та правових засад довгострокового кредитування інвестиційних проектів можна визначити:

- довгострокові кредити банку є однією з найпоширеніших форм участі банку в інвестиційному процесі;

- аналіз кредитного портфелю банківської системи України за 1997-2007 роки свідчить про постійну тенденцію його до зростання, в тому числі має місце тенденція по збільшенню частки довгострокових кредитів;

- актуальним є визначення шляхів вдосконалення довгострокового кредитування інвестиційних проектів.

Невирішені проблеми. При дослідженні загальних проблем довгострокового кредитування як основні задачі, що потребують вирішення, може бути виокремлено наступні:

- питання гарантування повернення довгострокових кредитів, врахування ризику неповернення кредитів;

– питання ціноутворення довгострокових кредитів.
Необхідність науково обґрунтованого підходу до встановлення цін в комерційних банках;

– врахування політичних, економічних та соціальних чинників, що впливають на процес здійснення довгострокового кредитування;

– обґрунтування прибутковості, забезпеченості та ресурсозалежності довгострокового кредитування.

Комплексний, системний підхід до розв'язку даних задач лежить в основі створення методик довгострокового кредитування господарюючих суб'єктів.

Відмітимо, що вирішення даних задач базується на організації оптимальної взаємодії інвестора (кредитора) та позичальника (господарюючого суб'єкта).

Метою даної статті є формалізація принципів взаємодії інвестора та господарюючого суб'єкта шляхом врахування необхідних економіко-математичних критеріїв та обмежень, що характеризують дану взаємодію.

Основний матеріал. Якщо розглянути процес інвестування господарюючих суб'єктів, то очевидно, що організація цього процесу залежить від вибору варіантів взаємодії двох сторін: інвестора (кредитора) та позичальника (господарюючого суб'єкта).

З точки зору позичальника основними моментами при оптимізації даного процесу можна вважати наступні:

– вибір джерел фінансування;

– узгодження оптимальних схем отримання та повернення кредитів (термінів повернення кредитів та ін.)

Відмітимо, що проблема вибору джерел фінансування є однією з найважливіших проблем управління фінансами сучасного підприємства. Загальна сума необхідного фінансування визначається, виходячи з

необхідної вартості його активів (що обумовлено вибраною сферою діяльності, технологією виробництва та структурою управління) та стратегії розвитку підприємства. При адміністративно-командній системі спостерігалась практика прив'язки одного джерела фінансування до того чи іншого проекту(чи фрагменту проекту) розвитку підприємства: за рахунок власних коштів, за рахунок виданого на реалізацію даного проекту кредиту або державних капітальних вкладень. В умовах розвитку фінансового ринку спектр джерел фінансування та свобода в прийнятті рішень відносно його варіантів значно розширюється : підприємство може змінювати структуру капіталу, випускаючи дольові цінні папери, довго-, середньо- та короткострокові боргові зобов'язання і т. і. Розв'язок задачі вибору джерел фінансування передбачає розрахунок та порівняння суми витрат підприємства на залучення ресурсів з певних джерел ($P_{\text{кред}}$) [1]. Даний розрахунок здійснюється за формулою:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{кред}} = & P_{\text{зас}} + P_{\text{ум}} + \sum_{t=1}^T \frac{S_t r_{\text{баз}}}{(1+r_{\text{ал}})^t} + \\
 & + \sum_{t=1}^T \frac{S_{\text{ноз}}}{(1+r_{\text{ал}})^t} - \sum_{t=1}^T \frac{S_{\text{кр.т}}}{(1+r_{\text{ал}})^t} + \\
 & + S_{\text{ком,1}} + S_{\text{ком,2}},
 \end{aligned} \tag{1}$$

де $P_{\text{зас}}$ – сумарні витрати, пов'язані із заставним забезпеченням кредиту, грн.;

$P_{\text{ум}}$ – сума можливих платежів за порушення термінів погашення, грн.;

S_t – сума кредиту, що знаходиться в розпорядженні підприємства в t -му періоді, грн;

$S_{кр,t}$ – сума кредиту, отримана підприємством у t -му періоді, грн.:

$S_{пог}$ – сума погашення кредиту у t -му періоді, грн.;

$r_{ал}$ – середньо ринкова ставка залучення ресурсів;

$S_{ком,1}$ – комісія за зобов'язання з кредиту, грн.;

$S_{ком,2}$ – комісія за відкриття позичкового рахунку та ін., грн.

Істотну роль у формуванні фінансових ресурсів підприємства відіграють прямі інвестиції без випуску цінних паперів. При цьому витрати підприємства, пов'язані з виплатою частини прибутку інвестору ($P_{п.інв.}$), встановлюються відповідно з умовами договору і можуть бути визначені за формулою[1]:

$$P_{п.інв} = B_{б-пл} + \sum_{t=1}^T \frac{\Pi_t d_t}{(1 + r_{ал})^t}, \quad (2)$$

де $B_{б-пл}$ – витрати, пов'язані з розробкою бізнес-плану, що підтверджує доцільність інвестування коштів у підприємство, грн.;

d_t – частка прибутку підприємства, що спрямовується інвестору в t -му періоді відповідно до умов договору.

Π_t – прибуток, отриманий від реалізації інвестиційного проекту в t -му періоді, грн.;

T – термін дії договору про інвестування і розподіл прибутку, років.

Однією з основних характеристик позикових коштів є термін, на який вони надаються підприємству. Варто враховувати, що при збільшенні терміну використання позикових коштів збільшується і ризик кредитора. Оскільки між ризиком і рівнем ставки існує пропорційна

залежність, то при збільшенні терміну використання позикових коштів збільшується їхня вартість. Залежно від терміну залучення ресурсів кредитором визначається рівень оплати цих коштів.

При формуванні графіка платежів за обраним джерелом фінансових ресурсів необхідно враховувати регулярність грошових надходжень, необхідних для погашення як процентів по кредиту, так і основної суми боргу. Для цього доцільним може виявитися використання такого показника, як ймовірність надходження певної грошової суми в певний період часу:

$$S_{um} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N (1 - p_{it}) \frac{P_{um,i}}{(1 + r_{an})^t}, \quad (3)$$

де S_{um} – математичне очікування штрафних виплат за порушення терміну платежу на всьому періоді $[0, T]$;

$p_{i,t}$ – ймовірність надходження i -ї суми для погашення боргу (процентів) у t -й період часу, $p_{i,t} \in (0, 1)$.

P_{um} $P_{шт,i}$ – сума штрафних санкцій, нарахованих за порушення терміну платежу за i -у суму боргу, грн.;

i – кількість видів штрафних платежів за кредитом, $i = 1, 2, \dots, N$.

Ймовірність надходження коштів у момент настання терміну платежу визначається залежно від стабільності виробництва і збуту продукції, стійкості попиту (у т.ч. сезонні коливання) на продукцію, що випускається за даним інвестиційним проектом, рівня диверсифікації виробництва та інших чинників.

В умовах, коли джерело фінансування та основні параметри кредиту (об'єм, відсоткова ставка, терміни запозичення та погашення заборгованості по кредиту)

визначені, задача зводиться до вибору раціонального варіанту обслуговування боргу. Тобто необхідно визначити: коли та в яких розмірах необхідно здійснювати виплати, щоб фінансові результати прийнятих рішень були найкращими для підприємства-позичальника. При оптимізаційному підході у якості мети використовують максимізацію чистої приведеної вартості (NPV) компанії. Як один із підходів до розв'язку поставленої задачі можна розглядати використання механізму впливу на показники ефективності інвестицій за допомогою раціонального управління фінансовими потоками, що виникають при обслуговуванні заборгованості по кредитам. Даний підхід спрямований на оптимізацію розв'язків, що пов'язані з формуванням графіку виплат. Тобто ставиться задача визначення таких розмірів виплат (x_t) на кожному t - інтервалі життєвого циклу інвестиційного проекту, при яких NPV проекту приймає максимальне значення:

$$NPV = \sum_{t=1}^T NCF_t(X_t) * \eta_t \rightarrow \max, \quad (4)$$

де NCF_t - чистий потік грошових коштів на t – інтервалі;

η_t – коефіцієнт дисконтування, що розраховується для кожного t – інтервалу з урахуванням прийнятої ставки дисконтування (R) за формулою:

$$\eta_t = 1/(1 + R)^t. \quad (5)$$

Механізм впливу графіку виплат на значення NPV визначається його взаємозв'язком з величиною відтоку грошових коштів проекту, зв'язаних з виплатами по кредитам та наявністю ряду факторів, що дозволяють варіювати цю величину за рахунок перерозподілу сум

виплат по інтервалам планування. До таких факторів можна віднести :

– наявність прямого зв'язку між термінами погашення заборгованостей та сумою процентів, що нараховуються і підлягають сплаті за користування запозиченими коштами;

– існування зв'язку між графіком виплат по кредитам, що взято на інвестиційні потреби та величиною сплачуваних податків, шляхом врахування пільги по оподаткуванню прибутку підприємств, що спрямована на фінансування капітальних вкладень виробничого значення;

– безпосередня залежність сум платежів, приведених до теперішнього моменту часу, від термінів здійснення виплат.

В [2] для задачі визначення оптимальних виплат (x_t) на кожному t - інтервалі життєвого циклу інвестиційного проекту обґрунтовується правомірність запису цільової функції як лінійної функції виду :

$$F = \sum_{t=1}^T X_t * \eta_t \rightarrow \min. \quad (6)$$

Економічний зміст даного критерію полягає у визначенні такого графіку виплати по кредитам X_t , що дозволяє звести до мінімуму дисконтовану сумарну вартість відтоку грошових коштів, що пов'язаний з обслуговуванням заборгованості. При цьому шуканий розв'язок має задовольняти наступним вимогам:

– сума виплат по кредиту на кожному t - інтервалі планування не повинна перевищувати величини вільних грошових коштів проекту - z_t , що мають місце на даному інтервалі:

$$X_t \leq z_t; \quad (7)$$

– сума виплат по кредиту у поточному інтервалі не може перевищувати основної суми боргу, накопиченої до початку періоду погашення – S^b та суми процентів, нарахованих на попередніх інтервалах – S_{t-1}^p , за винятком вже сплачених до початку розглянутого інтервалу сум – S_t^s :

$$x_t \leq S^b + S_{t-1}^p - S_t^s; \quad (8)$$

– повне погашення усієї заборгованості проекту по кредиту повинно бути здійснено у межах встановленого терміну погашення:

$$T_p \leq T. \quad (9)$$

Слід відмітити, що при формуванні варіантів кредитування господарюючих суб'єктів, необхідно враховувати той факт, що видача кредиту повинна приносити користь не тільки позичальнику, але й кредитору, що знаходиться в оточенні альтернативних напрямків використання коштів. Крім того існує і мінімально допустима кредитна ставка, нижче якої кредитування буде збитковим для кредитора. В [3] запропоновано адаптаційний алгоритм, що дозволяє коригувати кредитну ставку в залежності від значень коефіцієнта еластичності обсягу наданих кредитів як функції від величини кредитних ставок (E^s) та значень коефіцієнта еластичності наданих кредитів як функції від величини кредитного ризику (E^R). Якщо $E^R > E^s$, то пропонується збільшення кредитної ставки на певну величину. При цьому оптимальна величина кредитної ставки визначається на перетині цих двох функціональних залежностей. В [4] при аналізі взаємодії банку з підприємствами – позичальниками встановлюється, що максимум сумарного прибутку підприємства досягається при такому значенні кредитної ставки :

$$r^{opt} = \begin{cases} \underline{\alpha}, \text{ при } \underline{\alpha} > \bar{\alpha}/\sqrt{3}, \\ \bar{\alpha}/\sqrt{3}, \text{ при } \underline{\alpha} < \bar{\alpha}/\sqrt{3}, \end{cases}$$

де α – значення показника рентабельності підприємства, а $\underline{\alpha}$, $\bar{\alpha}$ – відповідно нижня та верхня межа цього показника. Якщо діапазон розподілу рентабельності α достатньо вузький, то оптимальна ставка r збігається з нижньою межею цього діапазону і банк працює з усіма підприємствами.

Підприємствам із рентабельністю від $\underline{\alpha}$ до $0.58\bar{\alpha}$ банківські кредити не принесуть вигоди. Банку не вигідно визначати ставку відсотку позики рівній чи близькій максимальній рентабельності. Збільшуючи ставку, банк одержує великі відсотки від одного позичальника, але втрачає число позичальників; зменшуючи ставку, одержує обернений ефект. Оптимальна ставка r^{opt} установлює баланс цих двох протилежних тенденцій.

Згідно з [5] при прийнятті рішення про надання інвестиційного кредиту суб'єктам підприємництва банк повинен оцінити не просто кредитоспроможність, а інвестиційну кредитоспроможність. Інвестиційною кредитоспроможністю підприємства-позичальника запропоновано вважати потенційну можливість погашення інвестиційних кредитів в результаті успішної реалізації інвестиційного проекту на базі ефективної реальної оцінки суб'єктами кредитного процесу всієї системи ризиків в умовах надійності та стійкості бізнесу, котрим займається підприємство-позичальник за час погашення кредиту. Система показників оцінки кредитоспроможності повинна описувати стан рівноваги (стійкості) фінансового стану

позичальника не тільки на момент звернення до банку за позицією, а й на період прогнозування його наступних змін, але до погашення позики. Важливого значення для оцінки кредитних взаємовідносин банку з клієнтом набуває група показників, яка характеризує динаміку розвитку галузі, стан та інтенсивність змін на різних сегментах інвестицій, а також на ринках інвестиційних товарів.

В основу проектного кредитування покладена ідея фінансування інвестиційних проектів за рахунок доходів, які принесе в майбутньому підприємство, що заново створюється або реконструюється.

У випадку фінансування проекту у формі кредиту, передбачувана прибутковість банку, як правило відома й складає заздалегідь обговорений відсоток від суми кредиту (формула (2)). Інакше кажучи, для того щоб одержати від позичальника кредит з відсотками, проект повинен генерувати деяке гарантоване значення прибутку ($NPV_{\text{гар}}$). На цій основі може бути запропоновано вибір проекту для кредитування здійснювати на основі побудови моделі статистичної гри [6]. У якості статистика (активний гравець) розглядається комерційний банк. Позначимо: i – стратегія активного гравця. Гравець – зовнішнє середовище (зовнішні умови, що впливають на реалізацію інвестиційного проекту) діє випадково, можливість стратегії визначається як його стан - j . Основою для прийняття рішення може служити критерій Севіджа. Відповідно критерію Севіджа доцільним є вибір варіанту i , що мінімізує втрати прибутку при найгіршому варіанті зовнішньої обстановки j .

Критерій Севіджа використовується у тих випадках, коли потрібно уникнути великого ризику.

Також при виборі об'єкту інвестування доцільним є визначення такого показника відповідного інвестиційного проекту як термін окупності, тобто тривалість періоду, протягом якого сума чистих доходів, дисконтованих на момент завершення інвестицій, дорівнює сумі використаних інвестицій [7].

Другим фактором, що впливає на вибір об'єктів інвестування та визначення оптимальних схем їх кредитування, виступають значення комплексної оцінки показників кредитної діяльності комерційного банку (ефективність кредитних операцій (ВЕКО), фінансова стійкість комерційного банку).

Відмітимо, що показник відносної ефективності кредитних операцій (ВЕКО), показує співвідношення частки чистого процентного доходу в операційному доході до частки резервів під заборгованість за кредитами у чистих кредитах [5].

Показник ВЕКО визначає збалансованість ризику та доходу (надходжень) при кредитуванні, а також засвідчує рівень управління механізмом кредитування в банку.

Фінансова стійкість комерційного банку – це складова характеристика фінансової стабільності, його надійності, показниками якої, в свою чергу, є капітальна стійкість, ліквідність, прибутковість та ризик комерційного банку. Капітальна стійкість комерційного банку характеризує достатність резервів на покриття ризиків.

У якості критерію оптимізації проведення кредитно-інвестиційних операцій можна розглядати, наприклад, максимально можливий дохід від вкладення коштів:

$$\sum_{i=1}^{n_1} y_i r_i T_i + \sum_{i=n_1}^n y_i [(1 + r_i)^{T_i} - 1] \rightarrow \max, \quad (10)$$

де y_i – обсяг банківських ресурсів, що вкладається в i -й вид активів ($1 \leq i \leq n_1$ та $n_1 \leq n$; де n – кількість активів, в які розглядається можливість вкладення, n_1 – кількість активів, за якими нараховуються прості відсотки);

r_i – ставка відсотка за i -м видом активів;

T_i – термін функціонування i -го виду активу.

У якості одного з необхідних обмежень можна записати умову виконання вкладень в активи у межах наявних ресурсів:

$$\sum_{i=1}^n y_i \leq A - \sum_{i=1}^n \rho_i y_i, \quad (11)$$

де A – наявні у банку кошти для здійснення активних операцій,

ρ_i – ставка резервування за i -м видом активів.

Необхідність врахування потреб клієнтів-позичальників та можливостей банку при розміщенні коштів у кожен вид активу може бути виражена обмеженням:

$$y_i \leq A_i, \quad (12)$$

де A_i – мінімальна величина, що вибирається між обсягом активу, що потребується суб'єктами фінансово-кредитного ринку, і максимальним обсягом даного активу, який може придбати банк, виходячи з наявних у нього ресурсів та регулюючих нормативів НБУ.

Обмеження на неперевищення банківськими витратами банківських доходів може бути записано у вигляді:

$$\sum_{i=1}^{n_1} y_i r_i t_i + \sum_{i=n_1}^n y_i [(1+r_i)^{t_i} - 1] + I_p + I \geq E_p + E, \quad (13)$$

де t_i – термін функціонування i -го можливого активу в даному розрахунковому періоді;

I_p – обсяг процентних доходів від раніше здійснених вкладів в активи у наступному періоді;

E_p – обсяг процентних витрат у наступному періоді;

I – очікуваний обсяг інших доходів у наступному періоді;

E – очікуваний обсяг інших витрат у наступному періоді.

Доцільним може виявитися доповнення групи обмежень обмеженнями на значення відповідних ризиків, пов'язаних з кредитуванням. В загальному вигляді це обмеження можна записати як:

$$R_k \leq R_{\text{fix}}. \quad (14)$$

Таким чином, бачимо, що як позичальник (господарючий суб'єкт) так і інвестор (комерційний банк) керуються певними принципами та показниками при виборі відповідно джерел фінансування та об'єктів фінансування.

Організацію процесу взаємодії інвестора та позичальника в загальному вигляді можна розглядати як багатокритеріальну задачу, що включає критерії (6), (10), та обмеження (7) - (9) і (11) – (14), що характеризують процес взаємодії як з точки зору інвестора так і з точки зору позичальника. В залежності від того з точки зору якої сторони здійснюється підхід до розв'язку задачі, проводиться класифікація критеріїв по ступеню їх важливості і вибір підходу до вирішення поставленої задачі.

Як доцільний можна запропонувати наступний підхід до формалізації взаємодії інвестора та позичальника.

Якщо узагальнюючий показник діяльності підприємства позначити - I_1 (доходність, рентабельність), а інтегральний показник діяльності банку (показник фінансової стабільності) – I_2 , то в загальному випадку взаємодію підприємства та банку можна розглядати як деяку систему S , що складається з двох взаємодіючих підсистем S_1 (підприємство) та S_2 (банк)

Стан даної системи S задається вектором (i, j) ($i = \overline{1, N_1}, j = \overline{1, N_2}$). Стан i підсистеми S_1 відповідає тому факту, що значення показника I_1 належить i -му інтервалу можливих значень: $I_1 \in [a_i, b_i]$. Аналогічно стан j підсистеми S_2 свідчить про те, що $I_2 \in [c_j, d_j]$ ($[c_j, d_j]$ – j -й інтервал можливих значень показника I_2). Як було зауважено вище, функціонування як підприємств так і банків в нестабільних економічних та політичних умовах підвладно впливу ряду імовірнісних факторів, що в свою чергу призводить до ризиків недоотримання коштів.

При довгостроковому інвестуванні систему взаємодії господарюючого суб'єкта та кредитора - S можна розглядати як стохастичну систему, поведінка якої описується випадковим Марковським процесом. Для такої системи зміна станів ($i = \overline{1, N}; N = N_1 * N_2$) у часі може бути описана системою рівнянь Колмогорова – Чепмена [8]. Для стаціонарного режиму при $t \rightarrow \infty$ дана система записується у вигляді лінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_{21}p_2 + \lambda_{31}p_3 + \dots + \lambda_{N1}p_N - \\ - (\lambda_{12} + \lambda_{13} + \dots + \lambda_{1N})p_1 = 0, \\ \lambda_{12}p_1 + \lambda_{32}p_3 + \dots + \lambda_{N2}p_N - \\ - (\lambda_{21} + \lambda_{23} + \dots + \lambda_{2N})p_2 = 0, \\ \dots \\ \lambda_{1N}p_1 + \lambda_{2N}p_2 + \dots + \lambda_{N-1}p_{N-1} - \\ - (\lambda_{N1} + \lambda_{N2} + \dots + \lambda_{N,N-1})p_N = 0, \\ \sum_{i=1}^N p_i = 1, \end{array} \right.$$

де λ_{ij} - інтенсивність (потужність) потоку подій, що переводить систему S з i -го стану в j -й стан ;

p_i - ймовірності того, що у момент часу t система знаходиться у деякому i -му стані.

Результатом розв'язку даної системи є значення p_i ($i = \overline{1, N}$) - ймовірностей того, що значення інтегральних показників фінансової діяльності підприємства - позичальника та кредитора належать певним проміжкам можливих значень. Задача оптимальної організації взаємодії підсистем S_1 та S_2 полягає у виборі таких керуючих параметрів взаємодії кредитора та позичальника (термін видачі кредиту, кредитна ставка, схема виплати боргу та ін.), що забезпечують високі значення p_i для тих станів i , які відповідають раціональному сполученню значень показників I_1 (дохідність, рентабельність підприємства) та $-I_2$ - інтегральний показник діяльності банку (наприклад, показник фінансової стабільності). Одним з можливих підходів до визначення значень λ_{ij} є розрахунок їх математичних очікувань за допомогою ймовірносно - автоматних моделей, що описують зміну станів підсистем S_1 та S_2 з урахуванням потоків

відповідних надходжень та виплат та інших факторів впливу на здійснення процесу інвестування.

Висновок. Розглянуті підходи до вирішення питань, пов'язаних з організацією раціонального інвестування господарюючих суб'єктів, що базуються на врахуванні надійності функціонування господарюючого суб'єкта та інвестора, є актуальними і потребують подальшого розвитку.

Література

1. Єрмошкіна. О.В. Формування джерел інвестиційних ресурсів підприємства в умовах розвитку фінансового ринку// Академічний огляд. Дніпропетровськ. -2001. -№2. -с.52 -59.
2. Вдовин В.А., Афанасьєва О.А., Дегтярев А.В.. Модель оптимизации графика выплат по инвестиционным кредитам//Труды МАИ. -М. -2002. -№8. -с.12-16.
3. Васюренко О., Подчесова В. Ціна кредитних ресурсів як ключова складова системи управління кредитним ризиком// Банківська справа.-2008. -№1.-с.28-34.
4. Иванов Ю.Н., Симунек В.С., Сотникова Р.А. Оптимальная кредитная политика предприятий и банка// Экономика и мат. методы. -1999. –т.35. № 4. – с.19-38.
5. Луців Б.Л. Кредитування інвестиційних проєктів// Вісник ТАНГ.- 2001.-№14.-с.114-118.
6. Івченко І.Ю. Моделювання економічних ризиків і ризикових ситуацій. К. -2007. -343 с.
7. Гойко А.Ф. Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями їх реалізації. Київ: ВІРА-Р,1999,-320с.
8. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей. – М.: Наука. - 1973. – 364 с.