

<http://dx.doi.org/10.15589/jnn20140114>

УДК 005.8:656.611.2

Г 60

MULTI-CRITERION ASSESSMENT OF THE MARITIME ENTERPRISE FORMATION PROJECT

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ СТВОРЕННЯ СУДНОПЛАВНОЇ КОМПАНІЇ

Ivan V. Holikov

holikov@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1289-7065

Volodymyr I. Holikov

vladimir_golikov@mail.ru

ORCID: 0000-0001-7327-3219

І. В. Голіков,

канд. техн. наук, доц.,¹

В. І. Голіков,

канд. техн. наук, доц.²

¹Mykolayiv National University, Mykolayiv

²National University of Shipbuilding, Mykolayiv

¹Миколаївський національний університет, м. Миколаїв

²Національний університет кораблебудування, м. Миколаїв

Abstract. Development and strategic decision-making is one of the most important functions of the maritime transport complex. Making such decisions aimed at achieving long-term goals is associated with a significant investment of resources and therefore tends to have long-term consequences for the development of the enterprise. The article aim is the development mechanism of the quantitative assessment of the long-term development projects, taking into account the uncertainty of the future state of the financial and economic environment and the lack of implementation of numerical information about the importance of the advantages of the performance of these projects. This paper contains the implementation of an approach that allowed carrying out a comprehensive economic assessment and determination of the best innovation options and investment projects with an acceptable level of risk. The proposed algorithm is often used in practice and its performance and good response is proved by investors. The multi-criterion assessment is carried out on the example of the research project of the maritime enterprise.

Keywords: investment project, multi-criterion optimization, project management, maritime transport complex.

Анотація. Наведені результати багатокритеріальної оптимізації параметрів проекту створення судноплавної компанії.

Ключові слова: інвестиційний проект, багатокритеріальна оптимізація, управління проектом, морський транспортний комплекс.

Аннотация. Приведены результаты многокритериальной оптимизации параметров проекта создания судоходной компании.

Ключевые слова: инвестиционный проект, многокритериальная оптимизация, управление проектом, морской транспортный комплекс.

REFERENCES

- [1] Holikov I. V. Formuvannia informatsiinoi systemy upravlinnia proektom (Development of information system of project management). Elektronne vydannia «Visnyk NUK» – Electronic publication «NUS Bulletin», Mykolaiv, NUK Publ., 2010, issue 4. Available at: <http://ev.nuos.edu.ua/ru/issue?issueId=7440>.
- [2] Holikov I. V. Reshenie zadach investitsionnogo proektirovaniya v programnom komplekse MCIEExpert [Solving problems of the investment planning in MCIEExpert software package]. Trudy Odesskogo politekhnicheskogo universiteta: Nauchnyy i proizvodstvenno prakticheskiy sbornik po tekhnicheskim i estestvennym naukam. Spetsvypusk: v 3-kh t. – Proceedings of the Odessa Polytechnic University: research and production practical compendium on technical and natural sciences. Special issue: 3 Vols, Odessa, 2004, vol. 1, pp. 178–181.
- [3] Sharp U. Aleksander. Investitsii [Investments]. Moscow, Infra-M Publ., 2003. 1028 p.
- [4] UNIDO Manuel For The Preparation Of Industrial Feasibility Studies. Vienna, UNIDO Publ., ID/206, 1986. 469 p.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Розробка і прийняття стратегічних рішень є однією з найважливіших функцій управління морським транспортним комплексом (МТК). Прийняття таких рішень орієнтоване на досягнення перспективних цілей, пов'язане з вкладенням значних ресурсів і тому, як правило, має довгострокові наслідки для розвитку підприємства. Ефективність прийняття стратегічних рішень багато в чому залежить від того, наскільки якісно було здійснено планування стратегії на попередньому етапі. При цьому процес планування стратегії включає в себе, по-перше, прогнозування умов розвитку МТК, по-друге, розробку та порівняльний аналіз довгострокових проектів. Особливого значення планування стратегії набуває з урахуванням зростання складності і мінливості зовнішнього середовища МТК, збільшенням числа факторів, що впливають на його діяльність. Незважаючи на те, що все більше менеджерів усвідомлюють важливість стратегічного управління в сучасних умовах, спостерігається дефіцит науково-обґрунтованих методів планування стратегії як у частині прогнозування факторів зовнішнього середовища його розвитку, так і в частині проведення порівняльної оцінки проектів. Існуючі економіко-математичні методи не дозволяють повною мірою врахувати невизначеність і нестабільність навколишнього середовища реалізації проектів підприємства, не можуть ефективно використовуватися в умовах відсутності повної і точної інформації, що характерно для ситуації прийняття стратегічних рішень. Тому розробка нового інструментарію, що дозволяє більш точно оцінювати проекти їх довгострокового розвитку й адекватно враховувати невизначеність середовища їх реалізації, є актуальною економіко-математичною задачею.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Деякі автори пропонують використовувати як методи оцінки довгострокових проектів розвитку моделі економетричного та байесівського аналізу. Серед робіт, що належать до даної галузі, можна визначити праці учених С. Борлекса, К. Волинськи, Є. Грінберга, Х. Джефріса, А. Зельнера, Г. Купа, Д. Пор'є, Дж. Хойтінга, С. Айвазяна, Я. Магнуса, Є. Чуракова. Водночас процес оцінки довгострокових проектів розвитку компаній не може бути повністю формалізований за допомогою застосування поширених методів економетричного і байесівського аналізу. Для вирішення даної задачі доцільно використовувати методи експертних оцінок, які враховують нечислову, неточну і неповну інформацію. Зокрема, великим потенціалом для вирішення завдань стратегічного планування є теорія прийняття рішень, яка дозволяє проводити формальний аналіз суб'єктивних уявлень осіб в умовах прийняття рішень при багатьох критеріях. Теорії прийняття рішень присвячені роботи іноземних та вітчизняних авторів: П. Гартвайта, А.С. Горшкова,

К. Зопонудіса, Дж. Кадане, Д. Канемана, К. Кернса, Р. Кіпі, Г.І. Колесникова, Я. Кольє, А.М. Крилова, О.І. Ларичева, Дж. Мепстре, В.Д. Ногіна, С.А. Орловського, А. О'Хогана, В.В. Подиновського, Дж. Помероля, Х. Райфа, Т. Ракова, М. Роджерса, Б. Роя, Т. Сааті, А. Тіммермана, Дж. Фігуеро. У той же час використання методів теорії прийняття рішень з метою стратегічного планування вимагає подальшого розвитку теорії питання з урахуванням специфіки галузі застосування і розробки адекватного економіко-математичного інструментарію.

МЕТА СТАТТІ – розробка механізму кількісної оцінки довгострокових проектів розвитку, що враховує невизначеність майбутнього стану фінансово-економічного середовища реалізації і дефіцит числової інформації про значимість показників переваги цих проектів.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Досягнення поставленої мети реалізовано у рамках програмного комплексу MCI Expert [1, 2] (рис. 1).

Кожен з етапів алгоритму представляє собою змістовний блок з описом інформаційного забезпечення, яке потрібно для визначення оптимальної ефективності інвестиційно-інноваційних проектів на передінвестиційній фазі.

Цей підхід дозволяє здійснити комплексну економічну оцінку та визначити оптимальний варіант інноваційно-інвестиційного проекту з прийнятним рівнем ризику. Запропонований алгоритм неодноразово використовувався на практиці, довів свою спроможність і одержав позитивні відгуки від інвесторів. Багатокритеріальна оцінка здійснена на прикладі дослідження проекту створення судноплавної компанії.

Для розрахунку інвестиційного проекту застосовувалася схема сезонних коливань ставки тайм-чартеру, яка була отримана в результаті аналізу ставок за 2010–2013 рр. і яка відображає ці коливання (рис. 2). Середня ставка тайм-чартеру (2010–2013 рр.) склала 15 944 дол. США. Необхідно враховувати, що з 2011 по 2013 рр. жодного разу ставка тайм-чартеру не приймала жодне значення 2010 року (виключення склали січень і лютий 2011 р.). Середня ставка тайм-чартеру (2011 р.–жовтень 2013 р.) склала 18 769 дол. США (рис. 3).

Календарний план проекту представлений у вигляді діаграми Ганта (рис. 4).

Проведений числовий експеримент довів, що отримані критерії ефективності інвестиційно-інноваційного проекту відрізняються від критеріїв ефективності проекту, підготовленого до оптимізації, не більше ніж на 3,1 %, у середньому на 1,6 % (табл. 1), що є нормою [3, 4].

Для оптимізації параметрів проекту у програмному комплексі MCI Expert використано модуль «Багатокритеріальна оптимізація».

Залежність критеріїв ефективності від величини відсотка позикових коштів наведена у табл. 2 та 3.

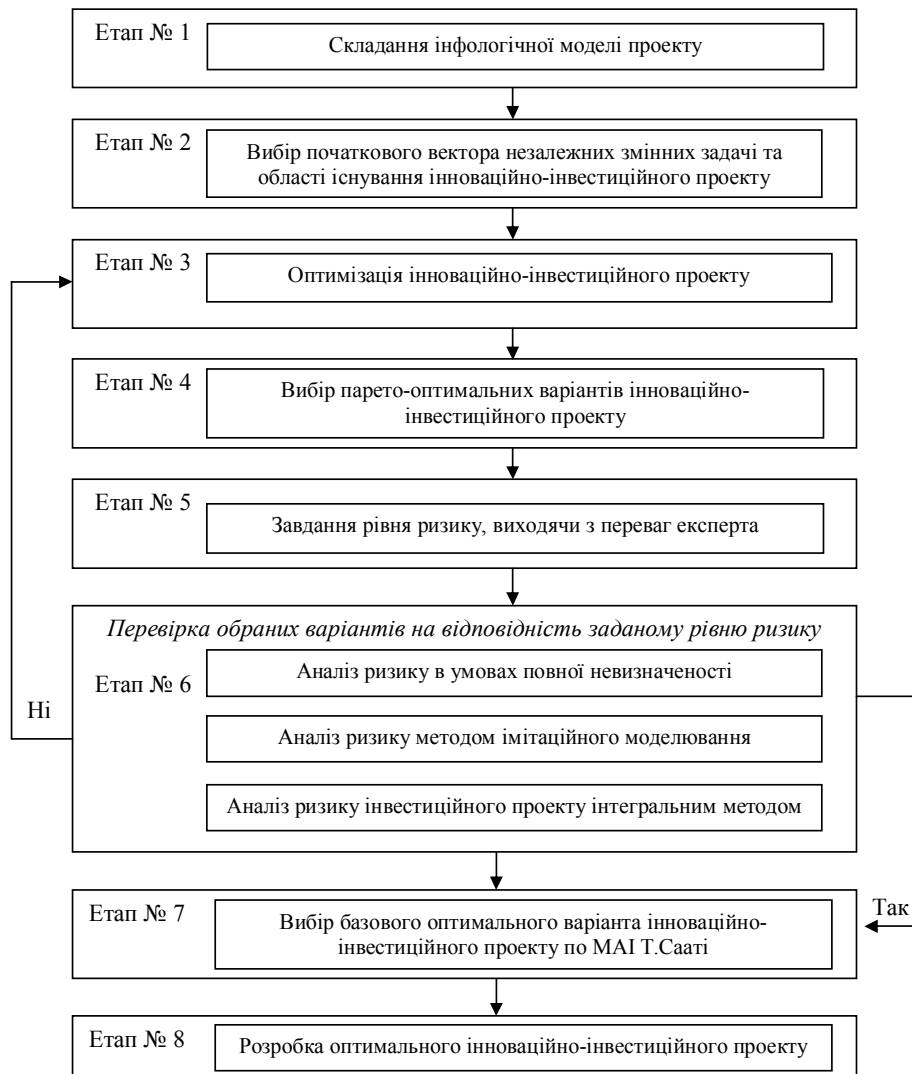


Рис. 1. Алгоритм визначення оптимальних параметрів інвестиційно-інноваційного проекту на передінвестиційній фазі

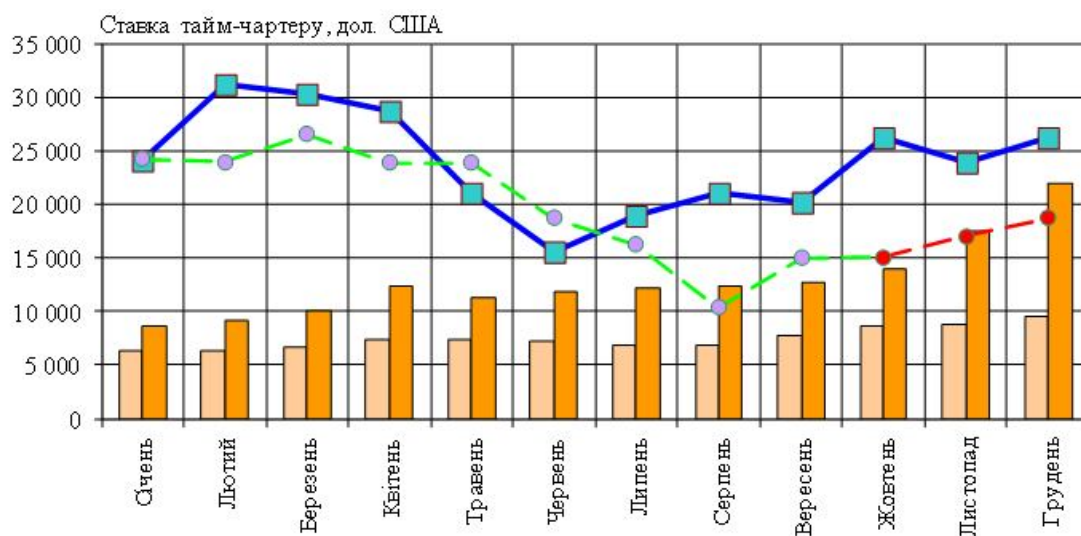


Рис. 2. Коливання ставки тайм-чартеру за 2010–2013 рр.

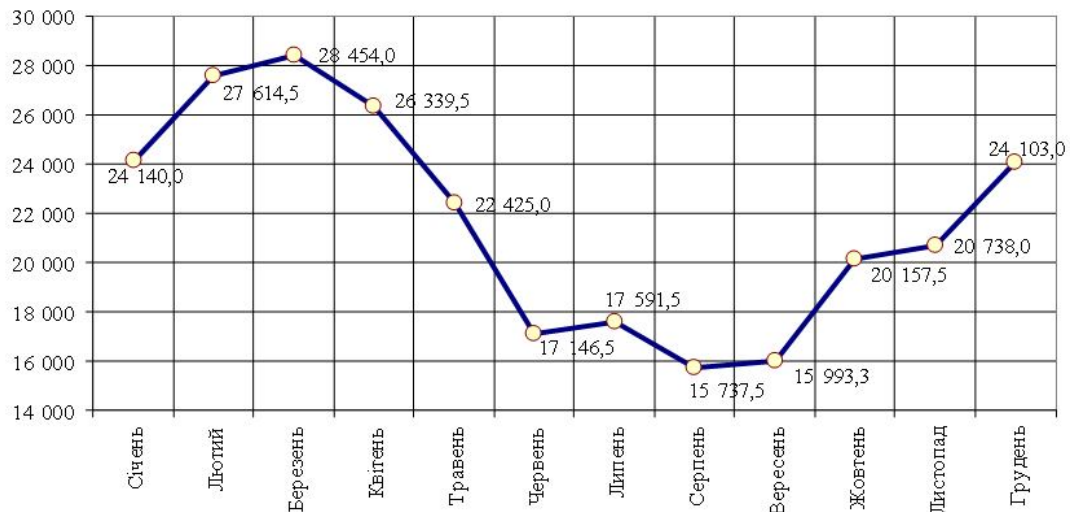


Рис. 3. Передбачувані коливання тайм-чартерного еквівалента для реалізації інвестиційного проекту

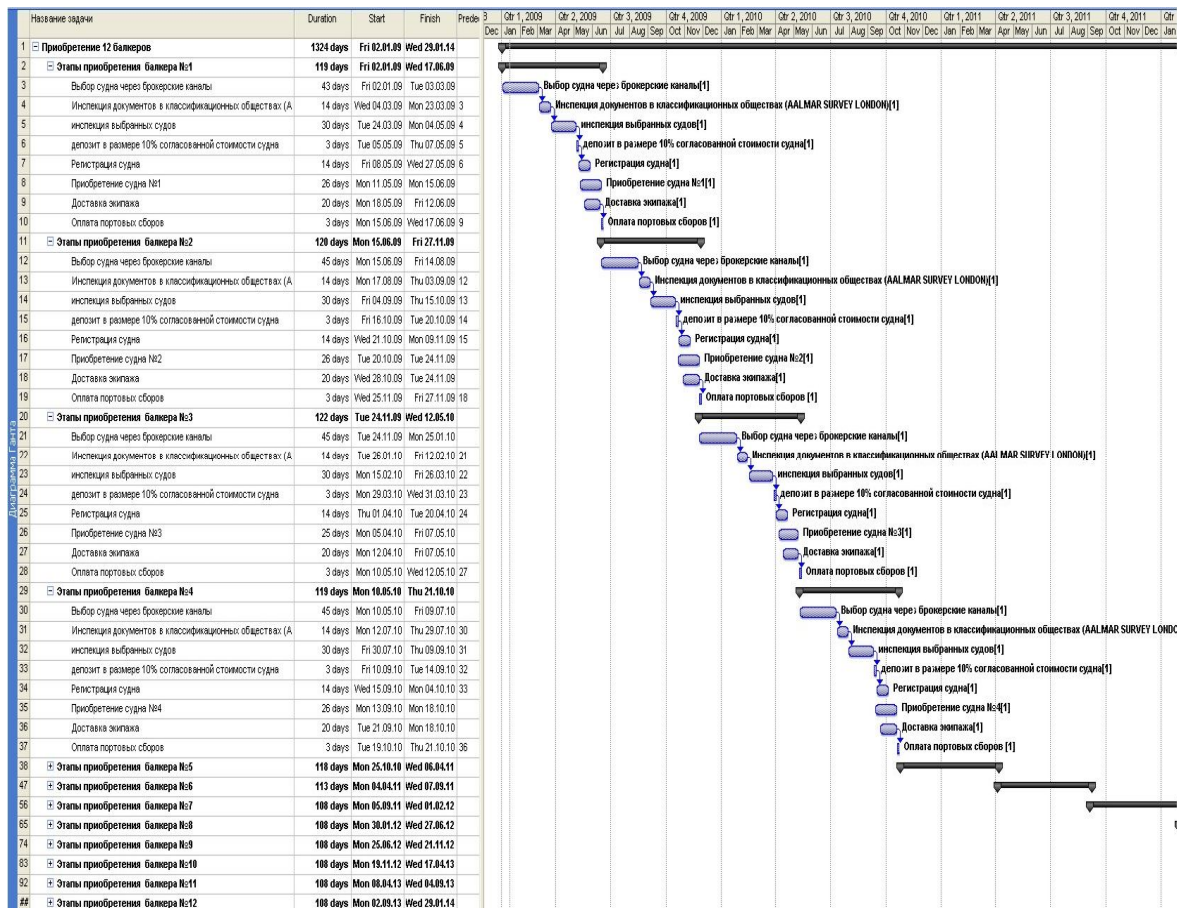


Рис. 4. Діаграма Ганта створення судноплавної компанії

Таблиця 1. Стійкість незалежних змінних оптимізаційної задачі

Показник	Детальний проект	Адекватна оптимізаційна модель
Період окупності (PB), місяців	67	66
Дисконтований період окупності (DPBP), місяців	91	89
Середня норма рентабельності (ARR), %	25,61	25,81
Чиста теперішня вартість (NPV), дол. США	47485817	48900192
Індекс прибутковості (PI), %	1,61	1,63
Внутрішня ставка прибутковості інвестицій (IRR), %	24,90	25,27

Таблиця 2. Залежність критеріїв ефективності від розміру відсотка позикових коштів при ставці дисконтування $D = 14\%$

При величині відсотка позикових коштів												
	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	
Період окупності (РВ), місяців	62	63	64	66	67	68	70	71	72	73	75	
Дисконтований період окупності (DPBP), місяців	82	84	86	88	91	93	96	98	101	103	106	
Середня норма рентабельності (ARR), %	27,05	26,68	26,32	25,96	25,61	25,26	24,92	24,59	24,26	23,93	23,61	
Чиста теперішня вартість (NPV), дол. США	55 212 281	53 280 665	51 349 049	49 417 433	47 485 817	45 554 201	43 622 585	41 690 969	39 759 353	37 827 737	35 896 121	
Індекс прибутковості (PI), %	1,73	1,7	1,67	1,64	1,61	1,58	1,55	1,52	1,5	1,47	1,44	
Внутрішня ставка прибутковості інвестицій (IRR), %	27,31	26,69	26,08	25,48	24,9	24,33	23,78	23,24	22,71	22,19	21,68	

Таблиця 3. Залежність критеріїв ефективності від ставки тайм-чартеру при ставці дисконтування $D = 14\%$

Ставка тайм-чартеру	5426	10852	15192	16277	17362	19533	21703	23873	26044	28214	32555	37980
	-75 %	-50 %	-30 %	-25 %	-20 %	-10 %	100 %	110 %	120 %	130 %	150 %	175 %
Період окупності (РВ), місяців	> 180	148	98	90	84	75	67	61	56	52	46	40
Дисконтований період окупності (DPBP), місяців	> 180	> 180	> 180	169	141	110	91	78	70	63	53	45
Середня норма рентабельності (ARR), %	1,62	8,62	14,94	16,62	18,33	21,88	25,61	29,53	33,85	37,99	47,42	60,81
Чиста теперішня вартість (NPV), дол. США	-86784825	-42025195	-6224090	2726187	11676463	29585265	47485817	65386370	83295171	101195724	137005078	181756460
Індекс прибутковості (PI), %	0,08	0,52	0,93	1,03	1,14	1,37	1,61	1,86	2,12	2,4	3	3,84
Внутрішня ставка прибутковості інвестицій (IRR), %	0	3,43	12,53	14,64	14,89	20,83	24,9	29,0	33,14	37,36	46,09	57,72

На рис. 5–7 представлені залежності дисконтованого періоду окупності проекту, внутрішньої норми прибутковості проекту і чистої теперішньої вартості проекту від величини відсотка позикових коштів.

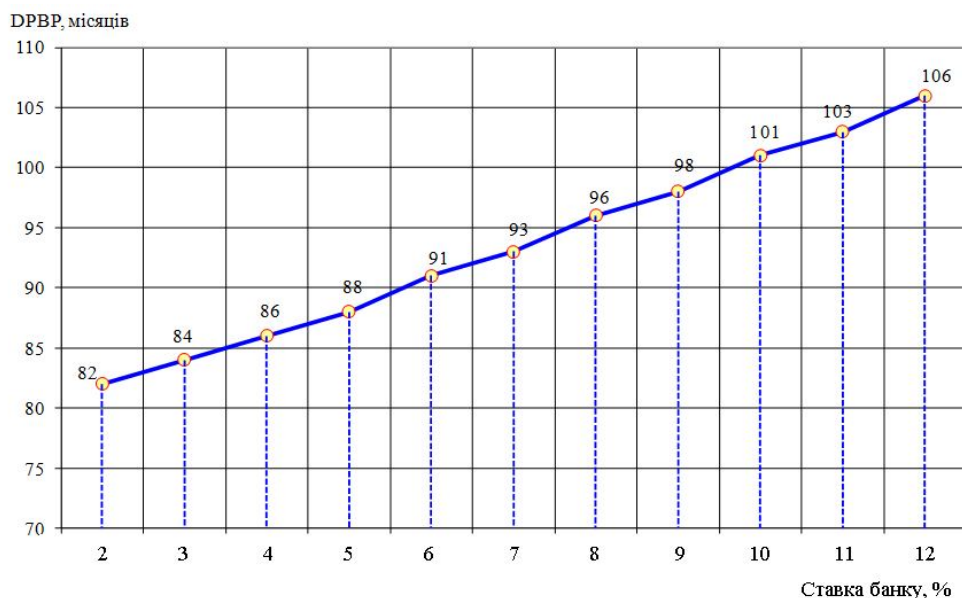


Рис. 5. Залежність дисконтованого періоду окупності проекту від величини відсотка позикових коштів

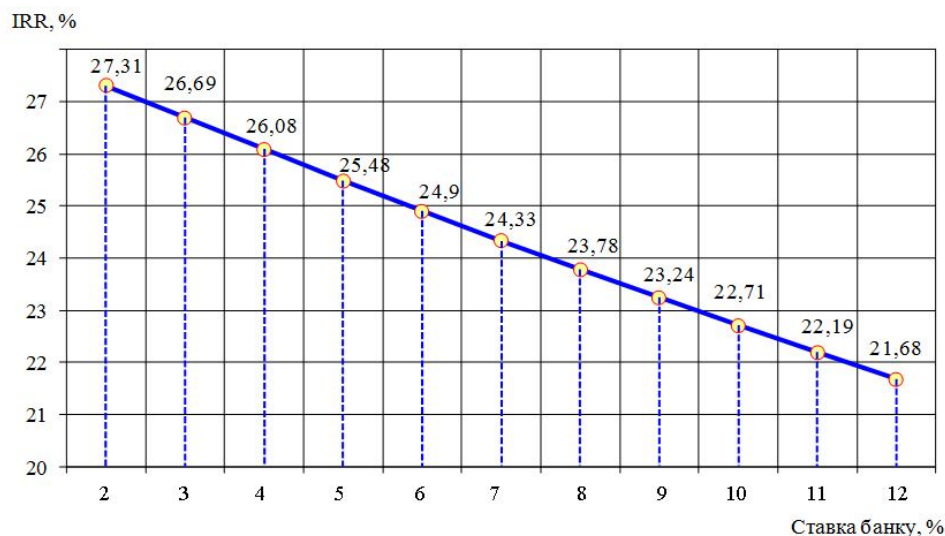


Рис. 6. Залежність внутрішньої норми прибутковості проекту від величини відсотка позикових коштів

На рис. 8–10 представлені залежності дисконтованого періоду окупності проекту, внутрішньої норми прибутковості проекту і чистої теперішньої вартості проекту.

ВИСНОВКИ

1. Сформована база початкових даних інвестиційного проекту створення судноплавної компанії включає в себе загальну інформацію про проект, місце реалізації проекту, актуальність, позиціону-

вання, аналіз ринку реалізації, а також розробку календарного плану створення судноплавної компанії.

2. Проведено аналіз вхідної інформаційної бази математичної моделі управління проектом створення судноплавної компанії на концептуальній фазі. Було проаналізовано залежність критеріїв ефективності проекту від незалежних змінних: від величини відсотка позикових коштів, від зміни ставки тайм-чартерного еквіваленту.

3. В умовах системи варіювання незалежних змінних здійснено багатокритеріальну оптимізацію параметрів проекту в програмному комплексі MCI Expert, яка дозволила запропонувати варіант з наступними критеріями ефективності: PB – 65 місяців; DPBP – 104 місяців; ARR – 32,58 %; NPV – 137 536 841 дол. США; PI – 1,5 разів; IRR – 20,0 %.

4. Розроблений інвестиційний проект у програмному комплексі MCI Expert дозволив розробити план розвитку підприємства та провести аналіз інвести-

ційного проекту створення судноплавної компанії на концептуальній фазі.

5. Запропонований проект є інвестиційно привабливим із припустимою величиною ризиків. Реалізація проекту значно підсилить позиції України на світовому фрахтовому ринку та дозволить закласти основи для створення національних недержавних судноплавних компаній. Ефективне використання вітчизняних суден для транспортування вантажів приведе до реанімації впливу вітчизняного флоту на міжнародні перевезення морем.

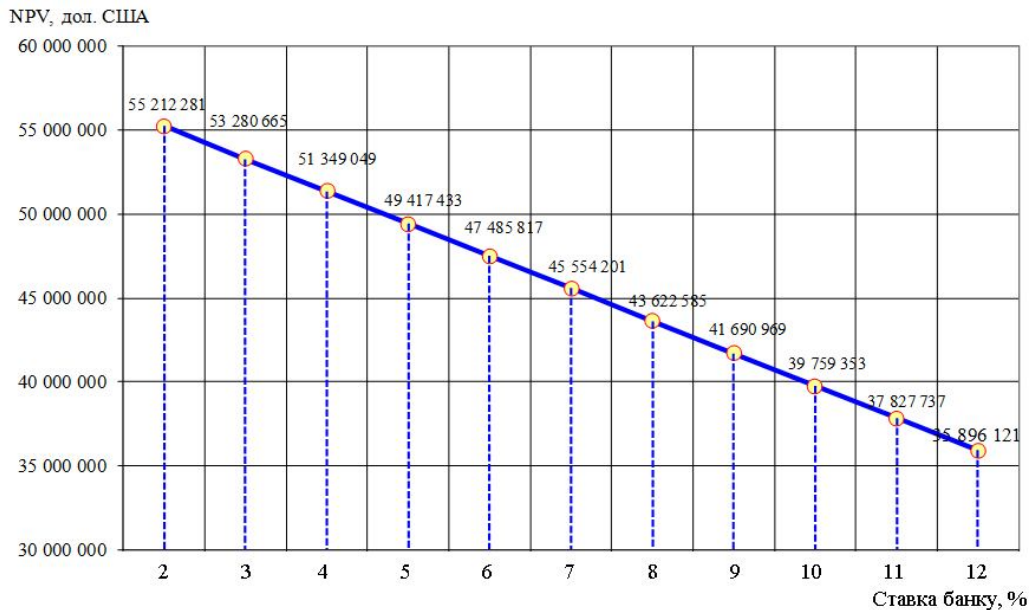


Рис. 7. Залежність чистої теперішньої вартості проекту від величини відсотка позикових коштів

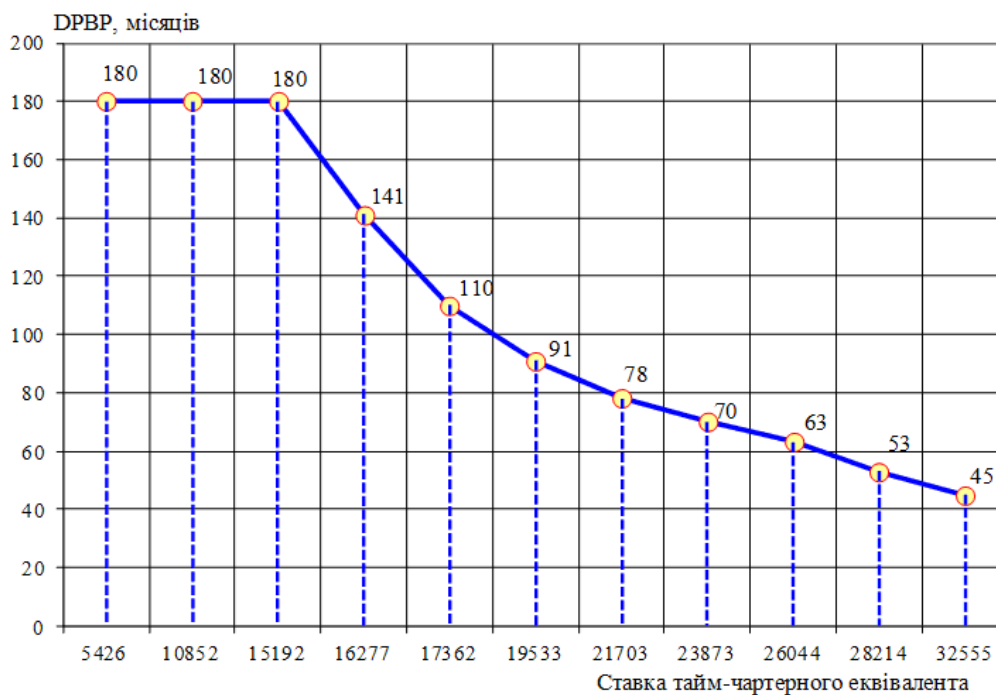


Рис. 8. Залежність дисконтованого періоду окупності проекту від ставки тайм-чартерного еквівалента

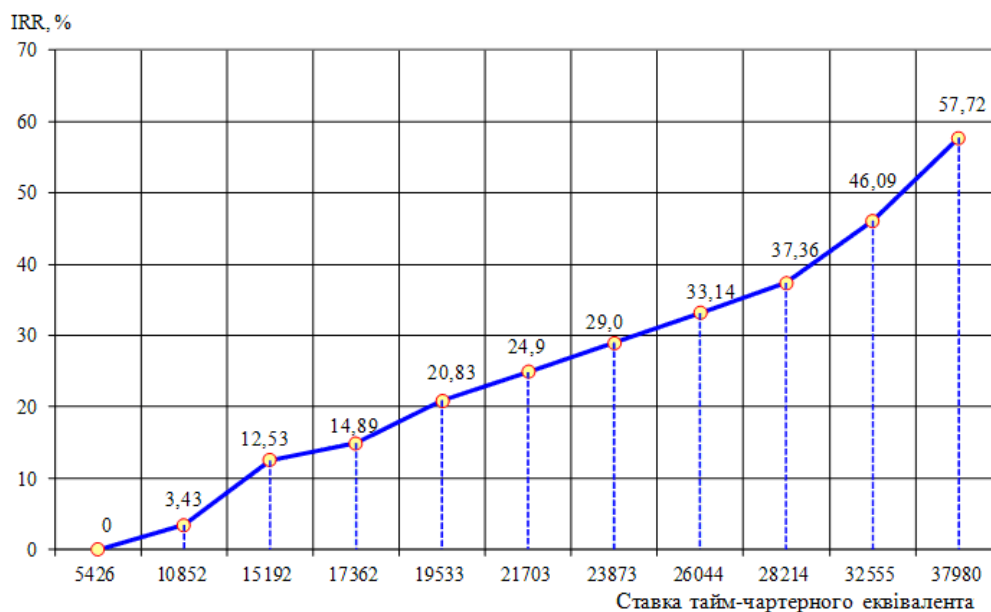


Рис. 9. Залежність внутрішньої норми прибутковості проекту від ставки тайм-чартерного еквівалента

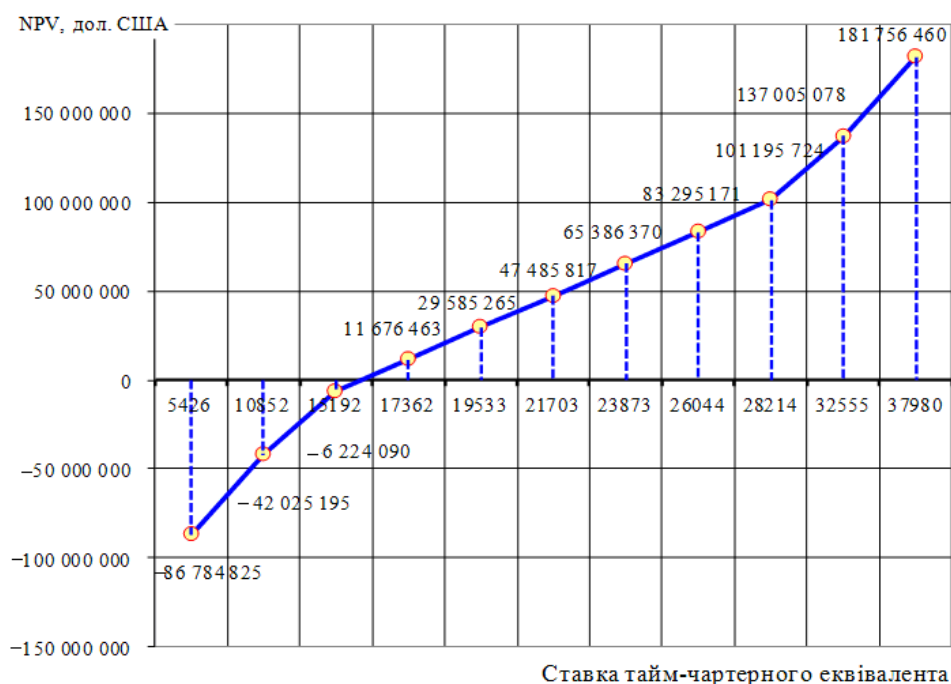


Рис. 10. Залежність чистої теперішньої вартості проекту від ставки тайм-чартерного еквівалента

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] **Голиков, І. В.** Формування інформаційної системи управління проектом [Електронний ресурс] / І. В. Голиков // Електронне видання «Вісник НУК». – Миколаїв : НУК, 2010. – № 4. – Режим доступу: <http://ev.nuos.edu.ua/ru/issue?issueId=7440>.
- [2] **Голиков, І. В.** Решение задач инвестиционного проектирования в программном комплексе MCI Expert [Текст] / І. В. Голиков // Труды Одесского политехнического университета : науч. и произв.-практ. сборник по техн. и естественным наукам. – О., 2004. – Т. 1. – С. 178–181.

- [3] **Шарп, У. Александер.** Инвестиции [Текст] / Шарп У. Александер ; пер. с англ. – М. : Инфра–М, 2003. – 1028 с.
- [4] UNIDO Manuel For The Preparation Of Indusrial Feasibility Studies [Text]. – Vienna, UNIDO, ID/206, 1986. – 469 p.

© І. В. Голіков, В. І. Голіков

Надійшла до редколегії 04.02.2014

Статтю рекомендує до друку член редколегії ЗНП НУК

д-р екон. наук, проф. *І. О. Іртищєва*