

МОДЕЛЮВАННЯ І ОПТИМІЗАЦІЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РИЗИКІВ НА МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

© Глібчук В.М., 2010

Розроблено комплексний підхід до оцінювання ризику машинобудівних підприємств в умовах невизначеності за допомогою статичного теоретико-ігрового моделювання, який дає змогу інвестору оптимізувати інвестиційні проекти за визначеними ним самим принципами оптимальності. Розроблено чітку систему методичних положень, придатних та зручних для використання на практиці.

Ключові слова: ризик, умови невизначеності, теоретико-ігрове моделювання, інвестиційні проекти, принцип оптимальності, система методичних положень/

THE MODELLING AND OPTIMIZATION OF INVESTMENT RISK ON MACHINE-BUILDING ENTERPRISES UNDER UNCERTAINTY

In the article the complex going is developed near the estimation of risk of machine-building enterprises in the conditions of vagueness by a static game-theoretical design, which allows an investor to optimize investment projects after certain them by principles of optimum. The clear system of methodical positions of suitable is developed and user-friendly in practice.

Keywords: risk, conditions of uncertainty, theory-game modelling, investment projects, principle of optimality, the system of methodical positions

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Без розвитку інвестиційної діяльності неможливим є формування і становлення ринкової економіки в Україні. Інвестиції в будь-яку галузь промисловості, зокрема й машинобудівний комплекс, дають змогу не тільки вдосконалити виробництво та підвищити конкурентоспроможність виготовлюваної продукції, але й створити додаткові робочі місця, а отже, сприяють покращенню рівня життя населення, як певного регіону, зокрема, так і країни загалом.

Під час здійснення інвестиційної діяльності для будь-якого підприємства головне завдання постає в пошуку або розробленні тих інвестиційних проектів, реалізація яких принесла б йому максимальні прибутки за мінімальних ризиків. Однак виконати це завдання без моделювання ризикових ситуацій здебільшого випадків просто неможливо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання цієї проблеми. Вирішенням проблем оцінювання ризику за допомогою методів математичного моделювання займалися багато вчених, зокрема, такі, як В.В. Вітлінський, П.І. Верченко [1], Н.М. Внукова, В.А. Смоляк [3], В.К. Галіцин, О.П. Суслов, Ю.О. Кубрушко [5], І.Ю. Івченко [9], С.М. Ілляшенко [10], Н.І. Машина [12], А.В. Мельников [13], Е.О. Човушян, М.А. Сидоров [15] та ін. Однак досі відсутні універсальні методики, які можливо адаптувати під потреби кожного конкретного підприємства, зокрема машинобудівної галузі.

Цілі статті. Дослідження теоретичних основ та прикладних проблем під час управління інвестиційною діяльністю машинобудівних підприємств за допомогою моделювання ризикових ситуацій зумовлює постановку таких цілей:

- розробити комплексний підхід до оцінювання ризику машинобудівних підприємств в умовах невизначеності за допомогою статичного теоретико-ігрового моделювання, який дозволить інвестору оптимізувати інвестиційні проекти за визначеними ним самим принципами оптимальності;
- розробити чітку систему методичних положень придатних та зручних для використання на практиці.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Необхідність використання математичних методів і моделей під час оцінювання ризику інвестиційних проектів машинобудівних підприємств останнім часом усе зростає. Це пов'язано з тим, що інвестори бажають бути впевненими у своїх діях навіть в умовах невизначеності, яка проявляється в наявності неповної, неточної та суперечливої інформації. Моделювання ризикових ситуацій дає можливість значно підвищити ступінь обґрунтованості прийняття рішень щодо оптимізації варіантів інвестиційних вкладень.

Під час здійснення реальних інвестицій в умовах конкуренції, коли імовірності настання ризикових подій по альтернативних інвестиційних проектах є невідомими, доволі часто виникають конфліктні ситуації, за яких стикаються інтереси різних учасників ринку. Прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту займається теорія ігор. При цьому під конфліктом розуміють ситуацію, за якої стикаються протилежні учасники, що мають різні цілі, причому виграш кожного з них залежатиме від поведінки інших.

Істотна відмінність гри від реального конфлікту полягає в тому, що вона ведеться за певними правилами, згідно з якими відомі можливі ходи гравців, обсяг інформації кожної сторони про дії іншої, результат, до якого може призвести реалізація певної послідовності ходів.

Під ходом у теорії ігор розуміють обрання і здійснення однієї з можливих дій, які допустимі правилами гри. Сукупність певних ходів підприємства і визначають стратегію гравця. Головним завданням теорії ігор є визначення оптимальної стратегії, тобто такої стратегії, яка б забезпечувала максимально можливий виграш певному гравцю. Оскільки предметом нашого дослідження є статична теоретико-ігрова модель, то варто зазначити, що набори стратегій під час гри будуть незмінними.

Запропонована математична модель оцінювання ризику під час теоретико-ігрового моделювання формуватиметься у кілька основних етапів (рис. 1).

Перший етап. Визначення мети реалізації інвестиційного проекту.

Оскільки реальні інвестиції можна здійснювати у формі вкладень у нове будівництво, купівлю цілісних майнових комплексів, нове обладнання, розширення обсягів діяльності та її перепрофілювання, то приймаючи певне рішення про доцільність вкладання коштів в конкретні інвестиційні проекти, інвестор ставить перед собою певні цілі. Як правило, цих цілей може бути доволі багато, однак статична теоретико-ігрова модель дає можливість оптимізувати інвестиційні проекти тільки за однією з них. Тому головним завданням, яке постає перед підприємством на цьому етапі є обрання найважливішої з них. Як відомо, однією з головних цілей інвесторів є забезпечення високої віддачі від вкладених коштів.

Другий етап. Визначення кількості альтернативних інвестиційних проектів, які розглядаються та станів економічного середовища.

Для досягнення поставленої на першому етапі мети, інвестор розробляє інвестиційні проекти можливих варіантів вкладання коштів в операції з реальними активами. Визначивши кількість альтернативних варіантів, будують платіжну матрицю. Оскільки теорією ігор передбачено, що функції виграшу і безліч стратегій, доступних кожному з гравців, є загальновідомими, то суб'єкт прийняття рішення може сам організувати свою поведінку.



Рис. 1. Блок схема алгоритму математичної моделі оцінювання інвестиційного ризику під час теоретико-ігрового моделювання

Третій етап. Виявлення внутрішніх і зовнішніх факторів інвестиційного ризику.

Обираючи напрями інвестування, на інвестора здійснюють істотний вплив фактори інвестиційного ризику, які і породжують у ньому невпевненість щодо отримання очікуваного прибутку від вкладених коштів. Інвестиційний ризик існує незалежно від волі і бажання інвестора. Він може бути зумевлений як внутрішніми, так і зовнішніми причинами. Внутрішні причини є передусім пов'язані з помилками в плануванні та організації проекту. Зовнішній характер ризику зумовлюють фактори, які не залежать від конкретного підприємства.

Четвертий етап. Визначення розподілу ймовірностей станів економічного середовища.

Вибираючи оптимальну стратегію, суб'єкт керування немає антагоністичного супротивника, так як у економічного середовища відсутні прагнення до виграшу. Прагнення кожного суб'єкта керування полягають у визначенні розподілу ймовірностей станів економічного середовища, адже імовірність – це історично перший спосіб урахування невизначеності у разі прийняття рішень. Визначаючи ймовірності досліджують частоту тих або інших остаточних результатів, яка не є характеристикою одиначної події, а представляє генеральну сукупність подій. У зв'язку з цим виділяють шість інформаційних ситуацій (I), які і характеризують певний ступінь градації невизначеності вибору середовищем своїх станів у момент прийняття інвестиційного рішення.

Перша інформаційна ситуація (I_1) є найбільш бажанішою для суб'єкта керування, оскільки

при цій ситуації відомий апіорний розподіл ймовірностей $P = (p_1, \dots, p_j), p_j = p(x = x_j), \sum_{j=1}^n P_j = 1$

на елементах $x_j \in X$.

Друга інформаційна ситуація (I_2) характеризується відомим розподілом ймовірностей $P(\mathbf{h}) = (P_1(\mathbf{h}), \dots, P_n(\mathbf{h})), \sum_{j=1}^n P_j(\mathbf{h}) = 1, P_j(\mathbf{h}) = P\{x = x_j / \mathbf{h}\}$ на елементах $x_j \in X$ станів середовища. Однак на ці ймовірності має вплив невизначений параметр \mathbf{h} з параметричної множини Ω .

У разі третьої інформаційної ситуації (I_3) закон розподілу ймовірностей станів економічного середовища невідомий, тому суб'єкт керування сам задає значення ймовірностей, які позначатимемо $\hat{p}_j, j = 1, \dots, n$.

Четверта інформаційна ситуація (I_4) матиме місце під час впровадження інновацій, оскільки ймовірності поведінки середовища в цій ситуації зовсім невідомі, їх визначають, керуючись певними гіпотезами.

За п'ятої інформаційної ситуації (I_5) суб'єкту керування невідомий стан, в якому перебуває економічне середовище, однак він намагатиметься звести ризик до нульового рівня. Тобто ця ситуація характеризується антагоністичними інтересами середовища у проціфінвевстресі прийняття інвестиційного рішення.

Шоста інформаційна ситуація (I_6) є ситуацією, яка об'єднує всі п'ять попередніх ситуацій, з одного боку, ідентифікувати будь-яку інформаційну ситуацію ($I_1 - I_5$), а з іншого, виникає інформаційна ситуація, яка є проміжною між ситуаціями $I_1 - I_5$.

У теорії ігор критерії прийняття оптимального рішення розподіляються по групах залежно від інформаційної ситуації, тобто в кожній конкретній інформаційній ситуації використовується певна сукупність показників [11].

Перша інформаційна ситуація характеризується такими критеріями: Байєса, мінімуму дисперсії функціоналу оцінювання, модальний критерій, мінімальної семіваріації, мінімального коефіцієнта варіації, мінімального коефіцієнта семіваріації.

У разі другої інформаційної ситуації використовується така низка критеріїв: параметричний критерій Байєса, параметричний критерій мінімуму дисперсії функціоналу оцінювання, параметричний модальний критерій, параметричний критерій мінімуму ентропії математичного сподівання функціоналу оцінювання.

Третя інформаційна ситуація характеризується такими критеріями: перша формула Фішберна, друга формула Фішберна, третя формула Фішберна.

За четвертої інформаційної ситуації використовують такі критерії: Бернуллі-Лапласа, принцип максимуму Гіббса-Джейнса.

П'ята інформаційна ситуація в економічній літературі подана такими критеріями: Вальда, домінуючого результату, мінімального ризику Севіджа, функції невизначеності третього роду.

Шоста інформаційна ситуація – вибір оптимального інвестиційного проекту відбувається за такими критеріями: Гурвіца, Ходжеса-Лемана, Менчеса.

П'ятий етап. Встановлення рівня ризикованості інвестиційних проектів залежно від схильності підприємства до ризику.

У результаті проведених досліджень вперше запропоновано класифікацію критеріїв оптимізації вибору інвестиційних проектів за рівнем ризикованості вкладень, яка дозволяє здійснювати цей вибір не тільки залежно від інформаційної ситуації [3, 4, 7, 8], але й за такими п'ятьма групами градації ризику, як максимальний середньозважений ризик, мінімальний середньозважений ризик, помірний ризик, незначний ризик, мінімальний ризик (рис. 2). Запропонована класифікація дає можливість значно спростити процес прийняття рішення, оскільки із всієї сукупності критеріїв, які характерні для певної інформаційної ситуації, обираються саме ті, які дають оптимальний результат з точки зору інвестора, тобто його бажання ризикувати.

Оптимізуючи інвестиційне рішення за критеріями максимального середньозваженого ризику, інвестор обирає ризик, величина якого буде трішки вищою від середнього рівня. Обрані інвестиційні проекти за критеріями цієї групи матимуть найвищий ступінь ризику, порівняно з інвестиційними проектами, які були б обрані за критеріями прийняття рішення інших чотирьох груп. Однак схильний до ризику інвестор не тільки ризикує зазнати дещо більших збитків у разі невдачі, але й має змогу істотно знизити ризик невикористаних можливостей у разі успішної реалізації інвестиційного проекту.

Мінімальному середньозваженому ризику відповідає середній рівень ризику інвестиційних проектів, а отже, і середній рівень ризику невикористаних можливостей.

Помірний ризик невикористаних можливостей забезпечують критерії прийняття рішення, які належать до третьої групи. Обираючи інвестиційний проект за ризиком цього рівня, інвестор оптимізує співвідношення величини ризику та очікуваного прибутку.

Незначний та мінімальний ризик орієнтує інвестора на обрання тих інвестиційних проектів, які є найменш ризикованими. Проте практично несхильний до ризику інвестор наражається на небезпеку зазнати максимального рівня ризику невикористаних можливостей, а отже, недоотримати прибуток. Однак у разі невдачі втрати інвестора будуть мінімальними.

Шостий етап. Вибір критерію оптимальності.

Критерій оптимальності обирається відповідно до запропонованої класифікації критеріїв оптимізації вибору інвестиційних проектів за рівнем ризикованості вкладень (рис. 2) і залежить від інформаційної ситуації та встановленого інвестором рівня ризику інвестиційних проектів.

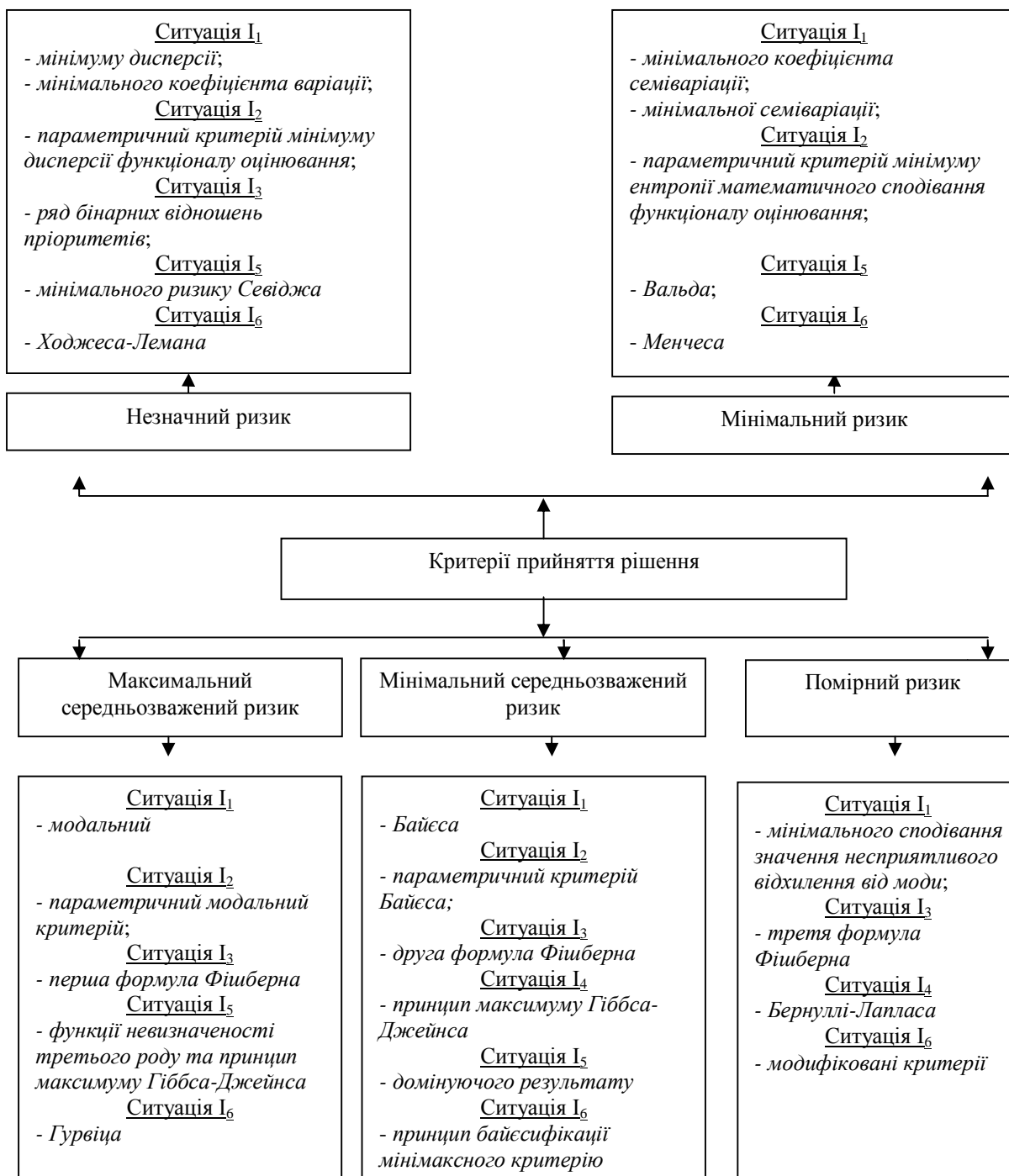


Рис. 2. Класифікація критеріїв оптимізації вибору інвестиційних проектів за рівнем ризикованості вкладень

Сьомий етап. Оцінювання множини інвестиційних проектів за обраним критерієм оптимальності.

Безперечно, оптимальним буде той інвестиційний проект, який принесе інвестору максимальний вигравш за мінімальних збитків. Однак, якщо в інвестора є бажання ризикувати, він може обрати і ризикованіший варіант, адже чим вищий ступінь ризику, тим більший прибуток у разі вдалої реалізації проекту він одержить.

На завершальному восьмому етапі інвестор прийме рішення щодо реалізації конкретного інвестиційного проекту.

Отже, запропоновані методичні положення до оцінювання ризику машинобудівних підприємств в умовах невизначеності, які ґрунтуються на використанні статичного теоретико-ігрового моделювання, дають можливість інвестору обрати оптимальний об'єкт інвестиційних вкладень залежно від обраного рівня ризикованості інвестиційних проектів та схильності підприємства до ризику. Завдяки цьому інвестування є обґрунтованішим.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Умови невизначеності та конфлікту, в яких змушені діяти інвестори, здійснюють істотний вплив на їхні майбутні очікувані прибутки від реалізації інвестиційних рішень. Оскільки під прийняттям інвестиційного рішення інвестором розуміють вибір певних інвестиційних проектів з множини альтернативних проектів, то безумовно цей вибір повинен здійснюватися згідно з певним критерієм оптимальності.

У теоретико-ігровій концепції критерії прийняття рішення обирають відповідно до інформаційної ситуації, в якій перебуває суб'єкт керування. Однак приймаючи рішення щодо вибору того чи іншого інвестиційного проекту залежно від визначених інвестором принципів щодо оптимальності капіталовкладень, зовсім не зрозуміло, який із множини критеріїв обрати.

Запропонована класифікація критеріїв оптимізації вибору інвестиційних проектів за рівнем ризикованості вкладень дає можливість підприємству обрати інвестиційні проекти, оптимізувавши їх за п'ятьма групами ризику: незначний ризик, мінімальний ризик, помірний ризик, мінімальний середньозважений ризик, максимальний середньозважений ризик. Кожна з перелічених груп ризику дає можливість інвестору оптимізувати не тільки свої збитки у разі невдалої реалізації проекту, але й прибутки. Безперечно найвищий рівень прибутків підприємство одержить у разі прийняття рішення за критеріями максимального середньозваженого ризику, правда обраний проект буде найризикованішим порівняно з проектами, які були б обрані за критеріями чотирьох інших груп ризику. Адже, як відомо, величина сподіваного прибутку відповідає величині можливого ризику, тобто надприбутки отримують тільки ті інвестори, які є схильними до ризику.

Для подальшого дослідження розглянутого питання автор вважає необхідним дослідити практичну можливість застосування статичної теоретико-ігрової моделі під час розроблення інвестиційної стратегії машинобудівних підприємств.

1. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с. 2. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті. – К.: Борисфен-М, 1996. – 336 с. 3. Внукова Н.М., Смоляк В.А. Економічна оцінка ризику діяльності підприємств. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006. – 184 с. 4. Вороб'єв Н.Н. Теория игр для экономистов и кибернетиков. – М.: Наука, 1985. – 271 с. 5. Галицин В.К., Суслов О.П., Кубрушко Ю.О. Модели і методи оцінки інвестиційних проектів: Монографія. – К.: КНЕУ, 2005. – 168 с. 6. Де Гроот М. Оптимальные статистические решения: Пер. с англ. – М.: Мир, 1974. – 496 с. 7. Дубров А.М., Лагоша Б.А., Хрусталева Е.Ю. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе / Под ред. Б.А. Лагоши. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 222 с. 8. Дюбин Г.Н., Суздаль В.Г. Введение в прикладную теорию игр. – М.: Наука, 1981. – 336 с. 9. Івченко І.Ю. Економічні ризики. – К.: Центр навч. літ., 2004. – 304 с. 10. Ілляшенко С.М. Економічний ризик. – К.: Центр навч. літ., 2004. – 220 с. 11. Козак Л.С., Вербицька Г.Л. Критерії прийняття рішення // Економіка: проблеми теорії та практики: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ: ДНУ. – 2004. – Вип. 187, т. 2. – С. 279–287. 12. Машина Н.І. Економічний ризик і методи його вимірювання. – К.: Центр навч. літ., 2003. – 188 с. 13. Мельников А.В. Риск-менеджмент: стохастический анализ рисков в экономике финансов

и страхования. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Анкил, 2003. – 159 с. 14. Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / Пер. с англ. – М.: Наука, 1970. – 708 с. 15. Човушян Э.О., Сидоров М.А. Управление риском и устойчивое развитие. – М.: Изд-во РЭА имени Г.В. Плеханова, 1999. – 528 с.

УДК 338.24:330.341.1

М.П. Офік

Національний університет “Львівська політехніка”

МІСЦЕ І ПРИНЦИПИ КООПЕРУВАННЯ В СИСТЕМІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

© Офік М.П., 2010

Уточнено принципи і об'єкти інноваційного розвитку, способи кооперування, послідовність етапів ідентифікування завдань інноваційного розвитку, які доцільно реалізовувати на засадах формування кооперативних відносин, а також конкретизовано параметри, які характеризують теперішній рівень інноваційного розвитку підприємства.

Ключові слова: інноваційний розвиток, об'єкти інноваційного розвитку, способи кооперування, кооперативні відносини, етапи ідентифікування завдань.

THE LOCATION AND PRINCIPLES OF COOPERATION IN THE SYSTEM OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISE INNOVATION DEVELOPMENT

Principles and objects of innovative development, methods of cooperation, sequence of the stages of authentication of tasks of innovative development, which it is expedient to realize on principles of forming of cooperative relations, are specified in the article, and also parameters which characterize the present level of innovative development of enterprise are specified.

Keywords: innovative development, objects of innovative development, methods of cooperation, cooperative relations, sequence of the stages of authentication of tasks.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними проблемами. В умовах ринкових перетворень, загострення конкуренції та активізування підприємництва інноваційний розвиток є однією з умов реалізації цілей підприємств. Забезпечення інноваційного розвитку неможливе без формування кооперативних відносин між суб'єктами підприємництва. Сьогодні теоретико-методичні основи кооперування у сфері інноваційного розвитку практично відсутні. З огляду на це, проблематичним є формування і реалізація раціональних управлінських рішень у цьому напрямку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Огляд і аналізування наукових праць за проблемою [1–9] показав, що більшість науковців приділяють увагу споживчому кооперуванню, кооперуванню у сфері виробництва, проте поза увагою залишають особливості кооперування у сфері інноваційного розвитку машинобудівних підприємств.