

Д.Ю. КРАМСЬКОЙ, В.А. КУЧИНСЬКИЙ, О.М. ГУЦАН

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОВЕДЕННЯ ЯКІСНОГО АНАЛІЗУ УЗГОДЖЕНОСТІ ПРОЕКТУ ТА ОБ'ЄКТІВ ІНВЕСТУВАННЯ

У статті розглянуто актуальність проблеми порівнянності інвестиційного проекту та підприємства в рамках погодженості цілей та задач розвитку, а також задоволення чекань інвестора. Для подолання виникаючих протиріч у статті пропонується методичний підхід до проведення якісного аналізу узгодженості проекту та об'єктів інвестування, а саме сумісності підприємства та проекту, що містить порядок формування інвестиційного рішення. Пропонується проводити графічний аналіз порівнянності цілей підприємства та проекту шляхом зіставлення показників бізнес-плану проекту та результатів господарської діяльності суб'єкта. Процес формування інвестиційного рішення підприємства представлено у схемі алгоритму формування інвестиційного рішення підприємства. Запропоновано схему ієрархії формування інвестиційного рішення підприємства на основі наявних бізнес-планів підприємства й інвестиційних проектів. Математичний апарат представлений матрицею суджень про порівнянність підприємства і інвестиційного проекту, вихідними елементами якої є фінансові показники проектів і підприємства. Для визначення ступеня впливу вторинних факторів на мету запропоновано матрицю елементами якої є дані, що містяться на третьому рівні ієрархії формування інвестиційного рішення підприємства. В результаті обчислень виявлено кілька груп інвестиційних проектів що задовольняють вимогам підприємства, тому було здійснено перехід на другий рівень ієрархії. У якості вихідних даних пропонується використовувати результуючі власні вектори груп інвестиційних проектів і досліджуваного підприємства. Другий рівень ієрархії наведений у матриці суджень про порівнянність підприємства і груп інвестиційних проектів. Зроблено висновки, що розташовуючи потенційно перспективний інвестиційним проект, підприємство не має можливості здійснити його повну реалізацію, у силу впливу ряду негативних факторів внутрішнього та зовнішнього економічного середовища, тому запропонований методичний підхід набуває особливу актуальність де існує проблема порівнянності інвестиційного проекту та підприємства в рамках погодженості цілей та задач розвитку, а також задоволення чекань інвестора.

Ключові слова: інвестиційний проект; ієрархії; об'єкт інвестування; інвестиційне рішення; матриця суджень; стратегія підприємства

Д.Ю. КРАМСКОЙ, В.А. КУЧИНСКИЙ, А.Н. ГУЦАН

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ АНАЛИЗА СОГЛАСОВАННОСТИ ПРОЕКТА И ОБЪЕКТОВ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

В статье рассмотрены актуальность проблемы сопоставимости инвестиционного проекта и предприятия в рамках согласованности целей и задач развития, а также удовлетворение ожиданий инвестора. Для преодоления возникающих противоречий в статье предлагается методический подход к проведению анализа согласованности проекта и объектов инвестирования, а именно совместимости предприятия и проекта, содержащий порядок формирования инвестиционного решения. Предлагается проводить графический анализ сопоставимости целей предприятия и проекта путем сопоставления показателей бизнес-плана проекта и результатов хозяйственной деятельности субъекта. Процесс формирования инвестиционного решения предприятия представлен в схеме алгоритма формирования инвестиционного решения предприятия. Предложена схема иерархии формирования инвестиционного решения предприятия на основе имеющихся бизнес-планов предприятия и инвестиционных проектов. Математический аппарат представлен матрицей суждений о сопоставимости предприятия и инвестиционного проекта, исходными элементами которой являются финансовые показатели проектов и предприятия. Для определения степени влияния вторичных факторов на цель предложено матрицу элементами которой являются данные, содержащиеся на третьем уровне иерархии формирования инвестиционного решения предприятия. В результате вычислений выявлено несколько групп инвестиционных проектов удовлетворяющие требованиям предприятия, поэтому был осуществлен переход на другой уровень иерархии. В качестве исходных данных предлагается использовать результирующие собственные векторы групп инвестиционных проектов и исследуемого предприятия. Второй уровень иерархии приведен в матрице суждений о сопоставимости предприятия и групп инвестиционных проектов. Сделаны выводы, что располагая потенциально перспективных инвестиционных проектов, предприятие не имеет возможности осуществить его полную реализацию, в силу влияния ряда негативных факторов внутреннего и внешнего экономического среды, поэтому предложенный методический подход приобретает особую актуальность где существует проблема совместимости инвестиционного проекта и предприятия в рамках согласованности целей и задач развития, а также удовлетворение ожиданий инвестора.

Ключевые слова: инвестиционный проект; иерархии; объект инвестирования; инвестиционное решение; матрица суждений; стратегия предприятия

D. KRAMSKOI, V. KUCHYNSKYI, A. GUTSAN

METHODOLOGICAL APPROACH TO ANALYSIS OF CONSISTENCY OF THE PROJECT AND THE INVESTMENT OBJECTS

The article examines the relevance of the problem of comparability of an investment project and an enterprise in the framework of the consistency of development goals and objectives, as well as meeting the expectations of the investor. To overcome the contradictions that arise, the article proposes a methodological approach to analyzing the consistency of the project and investment objects, namely the compatibility of the enterprise and the project, containing the procedure for forming an investment decision. It is proposed to conduct a graphical analysis of the comparability of the goals of the enterprise and the project by comparing the indicators of the business plan of the project and the results of the economic activity of the entity. The process of forming an investment decision of an enterprise is presented in the scheme of an algorithm for forming an investment decision of an enterprise. A hierarchy scheme for the formation of an investment decision of an enterprise based on the existing business plans of the enterprise and investment projects is proposed. The mathematical apparatus is represented by a matrix of judgments about the comparability of an enterprise and an investment project, the initial elements of which are the financial indicators of projects and an enterprise. To determine the degree of influence of secondary factors on the goal, a matrix is proposed, the elements of which are the data contained in the third level of the hierarchy of forming the investment decision of the enterprise. As a result of calculations, several groups of investment projects were identified that satisfy the requirements of the enterprise, therefore, a transition was made to another level of the hierarchy. It is proposed to use the resulting eigenvectors of groups of investment projects and the studied enterprise as initial data. The second level of the hierarchy is shown in the matrix of judgments about the comparability of the enterprise and groups of investment projects. It is concluded that having potentially promising investment projects, the enterprise is not able to carry out its full implementation, due to the influence of a number of negative factors of the internal and external economic environment, therefore the proposed methodological approach becomes especially relevant where there is a problem of compatibility between the investment project and the enterprise within the framework of the consistency of goals and development objectives, as well as meeting investor expectations.

Keywords: investment project; hierarchy; investment object; investment decision; matrix of judgments; enterprise strategy

Вступ. Економічні перетворення в Україні припускають у якості однієї з важливих задач радикальну зміну в системі управління економікою, у тому числі перебудову управління виробництвом. Необхідність розвитку нових форм господарювання об'єктивно обумовлена потребою суспільства в більш гнучких структурних формах, здатних адаптуватися до швидких змін зовнішньої, стосовно підприємства, середовища. У сучасних умовах в Україні існує слабо розвинутий ринок інвестиційних ресурсів, недостатньо розвита інформаційна інфраструктура ринку інвестицій, спостерігається істотний розрив між попитом на інвестиції і їх пропозицією. Іншими словами, варто говорити про інвестиційну кризу, головними причинами якої є: нестабільність діючого в Україні законодавства, і, як наслідок цього, відсутність захисту інвесторів; надання банками переважно короткострокових кредитів, що гальмує розвиток підприємництва. Неприятлива економічна ситуація стримує іноземних інвесторів від вкладення значних коштів в економіку країни.

Аналіз стану питання. Сучасний розвиток виробництва носить інноваційний характер, що передбачає швидке відновлення технологій і продукції за рахунок модернізації виробництва. Координація механізмів управління підприємством і інвестиційним проектом забезпечує цілісний підхід на всіх етапах інвестиційного циклу між підприємством і інвестором. Традиційна форма управління інвестиційними процесами відрізняється роз'єднаністю як по фазах, так і по етапах управління підприємством і проектом. У цьому випадку основною ланкою в інвестиційному процесі виступає інвестор, здійснюючи активний вплив на хід реалізації інвестиційного проекту. Розвиток промислового виробництва призвів до появи прогресивних форм управління інвестиційним циклом, відмітною рисою яких є сполучення твердих вимог інвестора до технічного рівня і якості проекту з індивідуальними вимогами підприємства до можливого інвестора. Однією з вимог є оптимізація рівня вартості проекту. Рациональне і якісне управління інвестиційним процесом, обґрунтоване формування інвестиційного рішення є умовою ефективної діяльності підприємства на ринку. Критеріями оптимального функціонування підприємства є сполучення позитивних особистісних якостей керівників і менеджерів з використанням комплексу розробленої стратегії і ділової бізнес-планування інвестиційної і виробничо-господарської діяльності, доповнені ретельним аналізом відхилень і обліком реальності розв'язуваних задач. Управління інвестиційним рішенням, як основним джерелом ризиків підприємства, повинно сполучатися з оптимізацією операцій з активами і пасивами підприємства. Для ефективності інвестиційної політики необхідно здійснення контролю за процесом забезпечення ліквідності фінансових ресурсів, прибутковості, достатності капіталу і наявності резервів по позичках і лізингу. Перехід підприємств до нових форм господарювання обумовив застосування методів стратегічного планування і управління, що включають розробку його ефективного функціонування і розвитку. Управління інвестиційним процесом на підприємстві припускає узгодження всіх наявних ресурсів з

масштабами майбутньої інвестиційної діяльності, а також погодженість цілей організації і проекту. Тому на попередньому етапі інвестування доцільно погодити стратегічні цілі підприємства зі стратегією проекту. При цьому, варто дотримуватися визначених критеріїв добору, серед яких можна виділити наступні: конкретизація цілей, що дозволяє домогтися їхнього максимального досягнення; прийнятність для всіх учасників процесу; забезпечення гнучкості цілей, тобто можливості проведення їхнього коректування при дотриманні принципу незмінності генеральної мети підприємства; кількісна вимірність асоціювання цілей; порівнянність цілей, що припускає можливість зіставлення цілей з різними тимчасовими просторами і стратегії підприємства, з обліком її внутрішньої ієрархії.

Мета роботи. Метою даної статті є запровадження та розробка методичного підходу до проведення якісного аналізу узгодженості проекту та об'єктів інвестування.

Аналіз основних досягнень і літератури. Дослідженню питання розробки стратегії управління інвестиційною діяльністю в залежності від умов функціонування підприємства присвячений ряд робіт вітчизняних і закордонних учених: Бланка І.А., Вакаріна С.І., Гриньової В.М., Гуляєвої Н.Н., Желніна О.В., Ідрісова О.Б., Картишева С.В., Коссова В.В., Книша М.І., Перерви П.Г., Пересади О. О., Пономаренка В.С., Рогожина П.С., Української Л. О., Шапіро В.Д., Шевчука В.Я., Шинкаренко В.Г., Яковлева О.І., Ансоффа І., Бреґхема Е.Дж., Гітмана Л.Дж., Джонка М.Д., Карлофа Б., Кінга У. і Кліланда Д., Койла Б., Масі П., Райса Т., Шарпа У. Разом з тим слід зазначити, що розробки закордонних економістів орієнтовані на умови розвинутих ринкових відносин. Багато проблем, пов'язаних з практикою розробки стратегії управління інвестиційною діяльністю промислового підприємства в період становлення ринкової економіки, залишилися недослідженими. Вимагають рішення теоретичні і методичні питання, що відносяться до проблеми погодженості інтересів підприємства в яке інвестуються капітал з цілями інвестиційного проекту. Відсутній механізм, що дозволяє приймати обґрунтовані стратегічні рішення, у ході формування і подальшого управління інвестиційним портфелем підприємства. Необхідна перевірка можливості досягнення синергетичного ефекту в процесі його формування.

Викладення основного матеріалу дослідження.

В сучасних умовах розвитку економіки для підприємств найбільш доцільною представляється наступальна стратегія, що виявляється не стільки в розширенні присутності на ринку, скільки в розширенні номенклатури конкурентоздатної продукції. Діючим інструментом для її реалізації є розробка бізнес-плану інвестиційної діяльності підприємства. У ньому повинні знайти відображення етапи інвестування і його цілі, результати зовнішнього і внутрішнього аналізу, бюджет, стратегія фінансування, диверсифікованості й експансії ринку, що враховує їхній синергетичний ефект. Тому процес формування інвестиційного рішення підприємства варто проводити поетапно, витримуючи логіку аналітичного процесу, схема алгоритму приведена на рис 1.

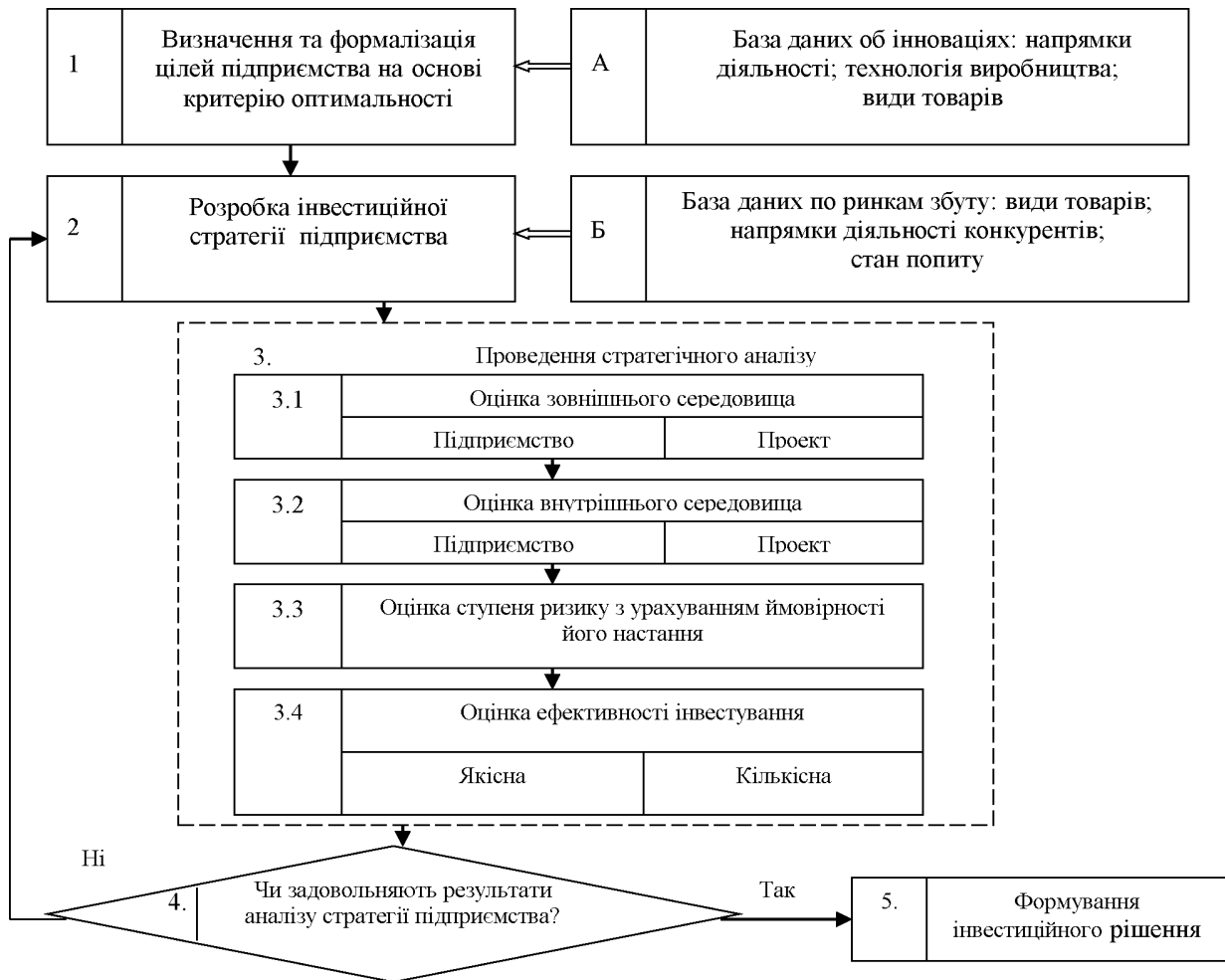


Рисунок 1 - Схема алгоритму формування інвестиційного рішення підприємства

Відповідно до пропонованого порядку дій, блок 1 передбачає визначення цілей підприємства. Маючи, вартісної еквівалент вони можуть бути представлені у виді діаграми відповідності стратегічних цілей підприємства цілям інвестиційного проекту. Це важливо з позиції забезпечення зростання прибутку підприємства за рахунок засобів, одержуваних від реалізації інвестиційних проектів. У даному випадку використовується залежність очікуваного рівня прибутку від тривалості періоду реалізації інвестиційної програми. У процесі прийняття рішень про інвестування підприємство й інвестор переслідують не одну, а кілька цілей. Особливо це притаманно стратегічним інвестиціям, що орієнтовані на істотне підвищення ефективності і якості функціонування виробничо-технологічних і соціально – економічних систем. Алгоритм вибору основного критерію включає: створення ієрархії стратегічних цілей інвестиційного проекту і підприємства, за допомогою декомпозиції основної проблеми з виділенням головної мети і різних цільових функцій. При цьому необхідною умовою є їхня порівнянність один з одним, повнота й однаковий ступінь значимості.

Виявлення пріоритетів у розвитку інвестиційних процесів проводиться за умови значимості кожного цільового показника. Воно визначається у відношенні кожного елемента вищестоящого рівня ієрархії за допомогою порівняння альтернатив із всіма

елементами того ж рівня. Значимість розглянутого показника може інтерпретуватися у відношенні внеску в досягнення головної мети.

При визначенні сумісності цілей підприємства і проекту поряд з кількісними показниками, використовуються і якісні характеристики, обробка яких вимагає застосування спеціального математичного апарата.

Рівнобіжне протікання процесів формалізації цілей підприємства і проекту є оптимальним в умовах невизначеності економічного середовища. Чітке визначення і формалізація цілей підприємства і проекту у виді математичних критеріїв оптимізації проводиться на основі співвідношення обмежень за рівнем прибутковості і ризику. Формування цілей повинне ґрунтуватися на поточній інформації про нові напрямки діяльності, технологіях і видах продукції представлених на схемі в блоці А. Блок 2 включає необхідні обґрунтування по розробці інвестиційної стратегії підприємства. Вони базуються на поточній інформації про конкуруючі підприємства, стані ринків збуту, представлених у блоці Б, а також на базі якісно-кількісного прогнозу визначеної ситуації на інвестиційному ринку. Після формування цілей і стратегії розвитку, відбитих у бізнес-плані інвестиційного проекту і коштують перед підприємством, доцільно перейти до стратегічного аналізу – аналізу сильних і слабких сторін процесу

сумісності підприємства і проекту, відбитому в блоці 3. У блоках 3.1 і 3.2 досліджуються якісні показники, що характеризують зовнішнє і внутрішнє середовище досліджувані підприємства і проекту. Діапазон варіантів можливого стану зовнішнього і внутрішнього середовища формує простір стану. У разі потреби одночасного обліку декількох варіантів стану зовнішнього і внутрішнього середовища має місце ситуація ризику, описаний у блоці 3.3, при якій виявляється об'єктивна чи суб'єктивна імовірність настання подій зовнішнього і внутрішнього характеру, або настає ситуація невизначеності. З метою запобігання можливих помилок при проведенні якісного аналізу підприємству рекомендується враховувати основні обмеження. Для спрощення аналізу ми розділили їх на три групи: внутрішні обмеження проекту, що роблять безпосередній вплив на сам проект, до яких варто віднести: характеристику ринку і продукту; наявність у достатньому обсязі необхідних ресурсів (виробничих, трудових і фінансових); ступінь можливих ризиків; внутрішні обмеження підприємства зв'язані з труднощами, що виникають у процесі реалізації проекту. До них відносяться: фінансові, критерієм добору проекту служать тільки його фінансові показники, у той час як для підприємства може бути, більш доцільно збільшити тривалість проекту; маркетингові, коли критерієм добору проекту є його орієнтація на розширення ринку продукції або вихід на нові ринки, що в будь-якому випадку приведе до втрати часу; економічні, критерієм добору проекту є його орієнтація на відшкодування витрат; зовнішні обмеження в більшому ступені впливають на проект, чим на підприємство. До них відносяться: законодавчі, матеріально-технічні, валютні, екологічні, політичні обмеження.

З метою об'єктивного відображення суті процесів, що відбуваються, у блоці 3.4 передбачена оцінка ефективності інвестування. Зміна якісних факторів на підприємстві може бути описане з використанням математичного моделювання. Модель дозволяє адекватно описати реальність, при цьому вона повинна містити як мети, що охоплюють сукупність цільових функцій, так і пріоритетні співвідношення, що показують, з якою відносною ефективністю досягаються різні цільові функції, а також альтернативні стани зовнішнього середовища і функції результативності. Основним зовнішнім фактором, що робить істотний вплив у даному випадку, виступає інфляція. У першу чергу, це зв'язано з тим, що при несприятливих економічних умовах відбуваються глибокі структурні перетворення в ціноутворенні, що приводять до того, що річні індекси інфляції на різні групи товарів і послуг відрізняються на кілька порядків. У цьому випадку рівень витрат, починає неухильно рости, що, в остаточному підсумку, негативно позначається на конкурентоздатності продукції пропонованої в інвестиційному проекті. Таким чином, для кожного варіанта здійснення інвестиційної діяльності варто розглядати свою інфляційну картину. Варто враховувати фактор часу, що виявляється, у затримці платежів, часу виробництва

і збуту продукції, а також умовах формування і використання виробничих запасів. Під впливом цих факторів відбувається формування грошових потоків, ускладнений умовами високої інфляції. У нашому випадку часовий інтервал дорівнює року, однак, якщо необхідно провести більш точний і детальний аналіз інвестиційної діяльності з урахуванням фактора інфляції, те доцільно скоротити цей термін до місяця. Однієї з причин для обмеження періоду може служити необхідність проведення розрахунків у реальних цінах, причому базовою валютою розрахунку повинна бути гривня. Проведення розрахунків у реальних цінах з великим розрахунковим періодом – чи квартал рік, приводить до істотних погрешностей у визначенні величини потоку готівки. Це зв'язано зі значимим впливом фактора часу, що визначає зміни значень параметрів, що впливають на формування грошової маси. Особливо явно це виявляється у випадку аналізу проектів, що мають сезонний характер, коли надходження і витрати розділені в часі на період у кілька місяців. У нашому випадку, для забезпечення опису процесу в розрахунку застосовуються умовні одиниці. Слід зазначити, що при періоді більш одного місяця практично неможливо коректно врахувати вплив фактора часу, вимірюваного в днях.

Моделювання складних економічних систем, таких як, процес інвестування, шляхом складання матриць, дає можливість підприємству виявити фактори, що роблять негативний вплив. Їхнє виявлення на етапі проектування дає можливість провести детальний аналіз і коректування, а так само розробити нову модель із уже зміненими показниками. Визначення ступеня відповідності результатів пропонованим вимогам передбачено в блоці 4 алгоритми. Компенсувати негативний вплив якісних факторів у границях моделі деякою мірою дозволяють позитивні значення кількісних факторів. Отже, побудова моделі дає можливість підприємству в процесі ухвалення рішення про інвестування, виявити сильні і слабкі сторони підприємства й інвестиційного проекту, провести моделювання можливих ситуацій, що виникають у процесі реалізації проекту, а також наочно відобразити результати проведення інвестиційної діяльності. Цю інформацію містить блоку 5 алгоритму.[1]

При аналізі інвесторами підприємства і проекту дуже часто число елементів і їхніх взаємозв'язків настільки велике, що перевищує здатність дослідника сприймати інформацію в повному обсязі. У таких випадках система поділяється на підсистеми. Одним з таких розподілів є ієрархічне. Ієрархія являє собою визначений вид системи, заснований на припущенні, що її елементи можуть групуватися в не зв'язані безлічі. При цьому елементи кожної групи знаходяться під впливом елементів деякої іншої цілком визначеної групи й у свою чергу впливають на елементи в кожній групі ієрархії, називаної рівнем, незалежні.

Першою вимогою при аналізі функціонування системи є побудова ієрархії, відтворюючої функціональні відносини. Для цього спочатку перелічуються всі елементи, що відносяться до ієрархії. Потім вони розподіляються по групах відповідно до

впливу між групами. Так виникають рівні ієрархії. Визначаються мети, заради яких вивчається задача, і будується ієрархія.

Після того як рівні ієрархії задані, складаються матриці по парних порівнянь між цими елементами щодо кожного елемента наступного, більш високого рівня, що служить критерієм оцінки при порівнянні. Гідністю такого підходу є те, що з його допомогою можна порівнювати й оцінювати процеси і явища при відсутності ваг. Серед можливих способів рішення даної проблеми можна виділити два найбільш оптимальних:

Перший полягає в тому, щоб визначити (вгадати) вагу кожного об'єкта дослідження, узяти за одиницю виміру (еталон) самий слабкий, порівняти в такий спосіб усі предмети i , розділивши потім знайдену вагу кожного на суму усіх ваг n предметів, одержати його відносну вагу.

Другий спосіб складається в порівнянні ваг усіляких пар об'єктів, поки в нас не сформується судження про відносну вагу (відношенні ваг) для кожної пари об'єктів.

Як правило, чим краще експерт знаком із ситуацією, тим більше він послідовний у своїх судженнях. Хоча зворотне і необов'язково вірно – відмінна погодженість у судженнях зовсім не означає, що людина розбирається в ситуації. По парне порівняння дозволяє підвищити погодженість оцінок. Для одержання позитивних результатів необхідно: знаходити придатну чисельну шкалу порівнянь; визначати ступінь непогодженості наших суджень.

Кількісні оцінки, що вводяться при парних порівняннях, будують виходячи з деяких емпіричних правил, що спираються на хибку підставу досвіду. Проте придбане досвідченим шляхом виявляється корисним у багатьох, часто зовсім несхожих ситуаціях.

При будь-якому підході до рішення задачі порівняння важливе значення має вибір шкали порівнянь. Головна вимога - шкала порівнянь повинна бути проста і природна. Використання шкали парних порівнянь у межах від 0 до ∞ може виявитися марним. Справа в тім, що здатність розрізнити знаходиться в дуже обмеженому діапазоні i , коли є значна нерозмірність між порівняльними об'єктами, чи діями обставинами, наші припущення тяжіють до того, щоб бути довільними, і звичайно виявляються далеко від дійсності.

Тому що одиниця є стандартом виміру, те верхня границя повинна бути не занадто далека від її, хоча і досить віддалена для того, щоб більш-менш виразно представити діапазон здатності розрізнити. Тому і число порівнюваних об'єктів повинне бути досить мало. Звичайно межі – $7 \leq 2$. Ці обмеження залежачи по-перше, здатністю експерта робити якісні розмежування добре представлене п'ятьма визначеннями: слабкий, рівний, сильний, дуже сильний, абсолютний. Для більшої точності можна використовувати проміжні визначення. По-друге, класифікація по трьох основних зонах – неприйняття, байдужність, прийняття, кожна їх яким поділяється на низький, помірний і високий ступінь. По-третє,

психологічна межа $7 \leq 2$ об'єктів при одночасному порівнянні підтверджує, що якщо взяти $7 \leq 2$ окремих об'єктів, близьких щодо властивості, використовуюваного для порівняння, то потрібно 9 крапок, щоб їх розрізнити.

Формування інвестиційного рішення пропонується проводити з використанням методу ієрархічного аналізу. Привабливістю методу є можливість обліку як кількісних, так і якісних характеристик об'єкта. У даному випадку, інвестиційній діяльності підприємства і відсутність фінансових витрат на його проведення. Метод ієрархічного аналізу припускає прийняття рішень в умовах багатокритеріальності характерних для процесу формування інвестиційного рішення. Метод поєднує аналітичний підхід, що спирається на алгебраїчну теорію матриць з експертними процедурами. Основна ідея даного методу полягає в побудові ієрархії, на верхньому рівні якої визначається мета дослідження. У відмінності від першоджерела, метою даного дослідження є формування інвестиційного рішення підприємства шляхом розподілу вихідної інформації на рівні в залежності від ступеня сумісності компонент. На одному чи декількох рівнях визначаються критерії, на основі яких буде прийматися рішення, чи фактори, що визначають ухвалення рішення. У нашому випадку як первинні фактори пропонується прийняти факт сумісності сформованої групи інвестиційних проектів і підприємства. У ролі вторинних факторів пропонується використовувати сформовані групи інвестиційних проектів. На останньому, нижньому рівні ієрархії знаходяться можливі вихідні варіанти, тобто фінансові показники інвестиційних проектів і підприємства. Для кожного рівня ієрархії будуються матриці суджень, за допомогою яких визначається вплив факторів попереднього рівня на наступний рівень. Метод аналізу ієрархій є замкнутою логічною конструкцією, що забезпечує за допомогою простих правил аналіз складних проблем у всій їхній розмаїтості і приводить до найкращої відповіді. Аналіз ієрархій являє собою обгрунтований шлях рішення багатокритеріальних задач у складній обстановці з ієрархічними структурами, що включають як явні, так і сховані фактори, і має безсумнівну перевагу в порівнянні з методами, в основі яких лежить лінійна логіка. Дана теорія зводить дослідження складних систем, наприклад формування інвестиційного портфеля підприємства, до послідовності порівнянь відповідним чином визначених компонентів. Схема ієрархії формування інвестиційного рішення підприємства на основі наявних бізнес-планів підприємства й інвестиційних проектів приведена на рис.2. [2]

Як критерій оцінки Т. Сааті пропонує результати експертної оцінки, тобто суб'єктивне судження фахівця з даного питання, виражене у визначеній кількості балів. На відміну від першоджерела пропонується використовувати фінансові показники, досягнуті в результаті господарської діяльності підприємства і плановані в інвестиційних проектах. Ці дані носять об'єктивний характер і заслуговують більшої довіри при складанні інвестиційного рішення.

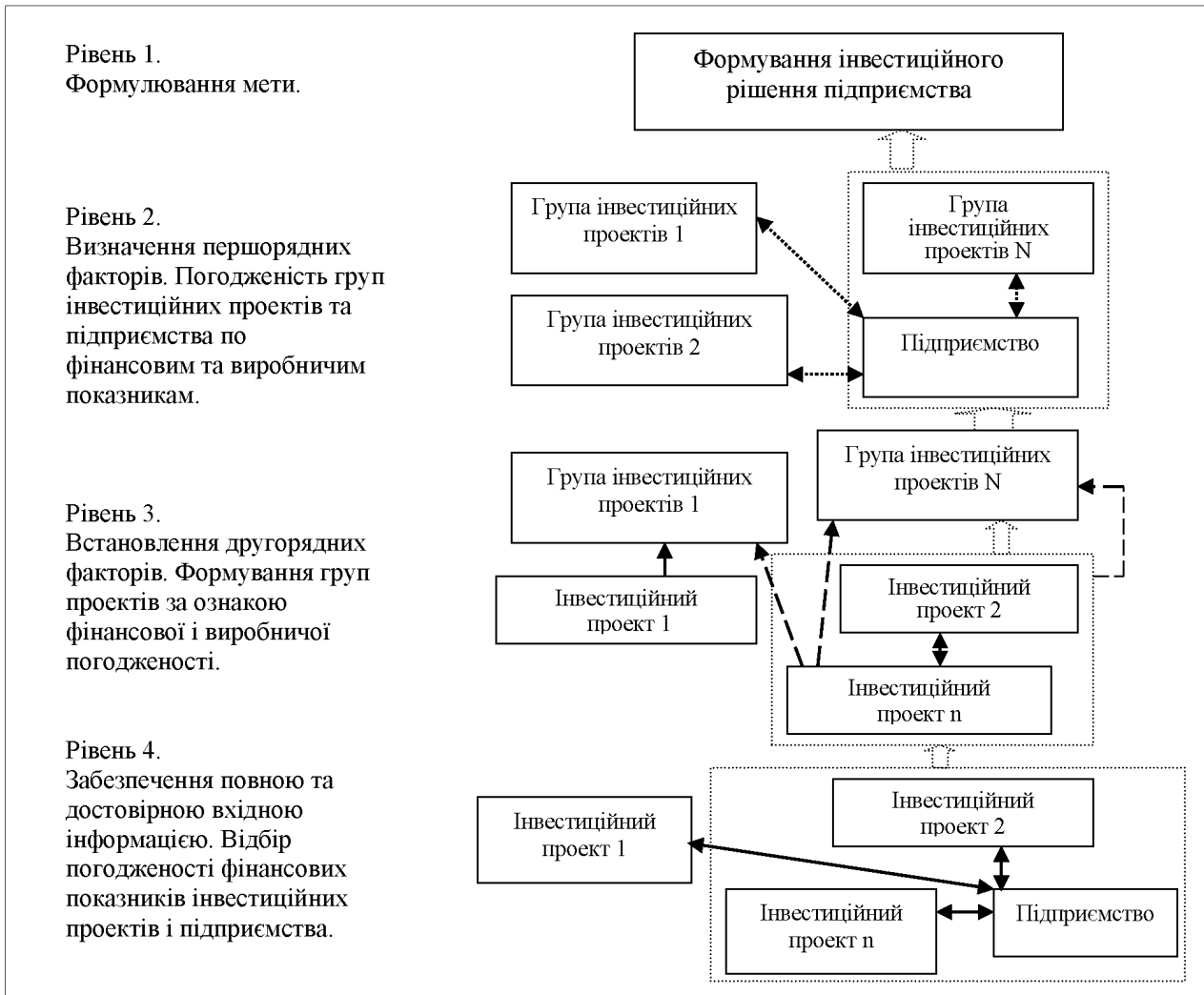


Рисунок 2 - Схема побудови ієрархії формування інвестиційного рішення підприємства

Таблиця 1 - Матриця суджень про порівнянність підприємства і інвестиційного проекту

Сумісність	Проект1	Проект2	Проект n	Підприємство	Результат нормалізації по строфі	Вплив елемента на ціль
Проект 1	$F1/F1=1$	$F1/F2$	$F1/Fn$	$F1/Fk$	a	$X1$
Проект 2	$F2/F1$	$F2/F2=1$	$F2/Fn$	$F2/Fk$	b	$X2$
Проект n	$Fn/F1$	$Fn/F2$	$Fn/Fn=1$	Fn/Fk	cn	Xn
Підприємство	$Fk/F1$	$Fk/F2$	Fk/Fn	$Fk/Fk=1$	ck	Xk
Сума елементів по стовбцу	$a1$	$a2$	an	ak		

де $F1, F2, Fn, Fk$ – сила впливу фактора на мету, чи фінансові показники проекту, що відповідають параметрам підприємства.

Математичний апарат припускає складання матриць порівнянності, що відповідають кожному рівню ієрархії, вихідними елементами яких є фінансові показники проектів і підприємства. Матриця складається з рівної кількості рядків і стовпців. Головна її діагональ складається з одиниць, оскільки порівняння кожного елемента із самим собою дає одиничний результат. Як елементи матриці пропонується використовувати однорідні фінансові показники бізнес – планів інвестиційних проектів і господарської діяльності підприємства. Загальний вид матриці четвертого рівня ієрархії утримуючий

перевірку сумісності інвестиційних проектів і підприємства приведений у табл. 1. [3]

Для пій рядка матриці порівняння формула буде мати вигляд (1)

$$X_n = \left(\frac{F_n}{F_1} + \frac{F_n}{F_2} + \dots + \frac{F_n}{F_n} \right) \times \frac{1}{n} \quad (1)$$

де n - значення номера координати, X_n - значення координати власного вектора.

Більш точно обчислення значення вектора пріоритетів дозволяє домогтися високого ступеня точності результатів у випадку слабкої погодженості вихідних елементів матриці. Нормалізація вектора

проводиться шляхом перемножування елементів кожного рядка матриці порівняння. Потім виробляється витяг з отриманого добутку кореня n-й ступеня (2-4), що дозволяє визначити величину нормалізованих елементів кожного рядка матриці порівняння.

$$\alpha = \sqrt[n]{\frac{F_1}{F_1} \times \frac{F_1}{F_2} \times \frac{F_1}{F_n}} \quad (2)$$

$$b = \sqrt[n]{\frac{F_2}{F_1} \times \frac{F_2}{F_2} \times \frac{F_2}{F_n}} \quad (3)$$

$$c = \sqrt[n]{\frac{F_n}{F_1} \times \frac{F_n}{F_2} \times \frac{F_n}{F_n}} \quad (4)$$

$$\lambda_{\max} = \left(\frac{F_1}{F_1} + \frac{F_2}{F_1} + \dots + \frac{F_n}{F_1}\right) \times X_1 + \left(\frac{F_1}{F_2} + \frac{F_2}{F_2} + \dots + \frac{F_n}{F_2}\right) \times X_2 + \dots + \left(\frac{F_1}{F_n} + \frac{F_2}{F_n} + \dots + \frac{F_n}{F_n}\right) \times X_n = a_1 \times X_1 + a_2 \times X_2 + \dots + a_n \times X_n \quad (8)$$

Відхилення від погодженості може бути виражено величиною індексу погодженості (ІІІ), обумовленого в такий спосіб (9)

$$III = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (9)$$

де n - число факторів (елементів) матриці.

Індекс погодженості генерованої випадковим образом по шкалі від 1 до 9 назад симетричної матриці з відповідними зворотними величинами елементів називається випадковим індексом (ВІ). У

Таблиця 2 - Значення випадкового індексу

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ВІ	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57	1,59

На наступному етапі виробляється розрахунок значень координат власного вектора матриці як відношення величини нормалізованого рядка до суми величин по рядках, (5-7) [4]

$$X_1 = \frac{a}{a+b+\dots+c_n} \quad (5)$$

$$X_2 = \frac{b}{a+b+\dots+c_n} \quad (6)$$

$$X_n = \frac{c_n}{a+b+\dots+c_n} \quad (7)$$

де α , b , c – результат нормалізації елементів кожного рядка, X_1, X_2, X_n – значення координат власного вектора.

Слід зазначити, що у випадку неповної погодженості матриці, методи дають різні результати. Точне рішення виходить шляхом виведення матриці в довільно великі ступені і розподіли сум кожного рядка на суму елементів матриці. Самим точним при проведенні перевірки є приведений метод. У випадку, якщо елементи не містять між собою протиріч, тобто матриця погоджена, усі методи дають однаковий результат. Отриманий у результаті обчислення нормований власний вектор $X_n(X_1, X_2, \dots, X_n)$ являє собою сукупний вплив кожного елемента, де X_1 – частка впливу першого елемента на мету, а X_n – частка впливу n-го елемента на мету.

Перевірка погодженості елементів матриці складається в обчисленні максимального власного числа λ_{\max} . Дана величина характеризує ступінь протиріччя між випадковими елементами, укладеними в матрицю. Для визначення максимального власного числа використовується спосіб множення матриці на власний вектор. Множення матриці порівнянь на вектор рішення дає в результаті новий вектор. Обчисливши суму його компонентів по їхньому числу, одержимо значення максимального власного числа. Це перетворення має наступний вид (8)

табл. 2 представлені порядок матриці і відповідне значення випадкового індексу.

Відношення індексу погодженості (ІІІ) і випадкового індексу (ВІ) називається відношенням погодженості (ВІІ). При нормальній погодженості факторів, значення відносини погодженості не перевищує 10%, (10)

$$ВІ \leq 0,10 \quad (10)$$

Значення відносини погодженості, що перевищує даний рівень говорить про необхідність перевірки вихідних даних, узятих як фактори, що роблять вплив на мету.

Оскільки метод пропонується для дослідження фактичних даних, варіант складання неузгодженої матриці практично виключається. Приведені порівняння й обчислення встановлюють пріоритети серед елементів деякого рівня ієрархії щодо одного елемента наступного рівня. У випадку якщо рівнів ієрархії більш двох, різні вектори пріоритетів поєднуються в матриці пріоритетів, з яких визначається остаточний вектор пріоритетів для нижнього рівня. [5]

Стосовно до проблеми формування інвестиційного рішення промислового підприємства це означає: з'ясування пріоритетів спочатку між групами проектів і підприємством, а потім, усередині кожної групи. Тим самим з'являється можливість виявлення сумісних інвестиційних проектів, спільна реалізація яких дозволяє одержати синергетичний ефект. Формування інвестиційного рішення відповідно до даних, отриманими в результаті запропонованого дослідження, буде носити обґрунтований характер. Приведені порівняння й обчислення встановлюють пріоритети серед елементів деякого рівня ієрархії щодо одного елемента наступного рівня. Для визначення ступеня впливу вторинних факторів на мету пропонується скласти матрицю елементами якої будуть дані, що містяться на третьому рівні ієрархії формування інвестиційного рішення

підприємства, загальний вид матриці приведений у табл. [6]

Третій рівень містить формування груп інвестиційних проектів на основі можливості їхньої

Висновки. Проведене нами дослідження показало, що розташовуючи потенційно перспективний інвестиційним проект, підприємство не має можливості здійснити його повну реалізацію, у

Таблиця 3 - Матриця суджень про порівнянність інвестиційних проектів у рамках сформованої групи

Сумісність	Проект1	Проект2	Проект n	Результат нормалізації по строфі	Вплив елемента на ціль
Проект 1	$F1/F1=1$	$F1/F2$	$F1/Fn$	α	$X1$
Проект 2	$F2/F1$	$F2/F2=1$	$F2/Fn$	b	$X2$
Проект n	$Fn/F1$	$Fn/F2$	$Fn/Fn =1$	cn	Xn
Сума елементів по столбцу	$a1$	$a2$	an		

де $F1, F2, Fn$ – сила впливу фактора на мету, чи виробничі показники проектів, що дозволяють прийняти рішення про можливість їх спільної реалізації.

Таблиця 4 - Матриця суджень про порівнянність підприємства і груп інвестиційних проектів

Суміс-ність	Група проектів 1	Група проектів 2	Група проектів n	Підпри-ємство	Результат нормалізації по строфі	Вплив елемента на ціль
Група проектів 1	$F1/F1=1$	$F1/F2$	$F1/Fn$	$F1/Fk$	α	$X1$
Група проектів 2	$F2/F1$	$F2/F2=1$	$F2/Fn$	$F2/Fk$	b	$X2$
Група проектів n	$Fn/F1$	$Fn/F2$	$Fn/Fn=1$	Fn/Fk	cn	Xn
Підприємство	$Fk/F1$	$Fk/F2$	Fk/Fn	$Fk/Fk=1$	ck	Xk
Сума елементів по столбцу	$a1$	$a2$	an	ak		

де $F1, F2, Fn, Fk$ – сила впливу фактора на мету, чи фінансові показники сформованих груп інвестиційних проектів, що відповідають фінансовим показникам підприємства.

спільної реалізації, тому елементами матриці третього рівня служать виробничі показники бізнес – планів інвестиційних проектів. Обчислення власного вектора матриці виконується по формулах (5 – 7) з подальшою перевіркою сумісності елементів матриці (8 – 10). У випадку, якщо рівнів ієрархії більш двох, різні вектори пріоритетів поєднуються в матриці пріоритетів, з яких визначається остаточний вектор пріоритетів для нижнього рівня. Стосовно до проблеми формування інвестиційного рішення промислового підприємства слід зазначити необхідність обчислення результуючого власного вектора групи інвестиційних проектів, як добуток їхніх векторів по ознаках. Якщо в результаті обчислень кілька груп інвестиційних проектів задовольняють вимогам підприємства, варто здійснити перехід на другий рівень ієрархії. У якості вихідних даних пропонується використовувати результуючі власні вектори груп інвестиційних проектів і досліджуваного підприємства. Загальний вид матриці другого рівня приведений у таблиці 4.

Розрахунок власного вектора матриці і перевірка її сумісності проводяться по формулах (5 – 10). [7-9]

Таким чином, пропонується спосіб виявлення сумісних інвестиційних проектів, одночасна реалізація яких дозволить одержати синергетичний ефект. Формування інвестиційного рішення підприємства відповідно до даних, отриманими в результаті запропонованого дослідження, носить обґрунтований характер. Питання математичного моделювання складної економічної системи, аналогічної рішенню проблеми формування інвестиційного рішення підприємства вимагає додаткового аналізу якості моделі.

силу впливу ряду негативних факторів внутрішнього та зовнішнього економічного середовища, тому особливу актуальність здобуває проблема порівнянності інвестиційного проекту та підприємства в рамках погодженості цілей та задач розвитку, а також задоволення чекань інвестора. Для подолання виникаючих протиріч у роботі пропонується методичний підхід до оцінки сумісності підприємства та проекту, що містить порядок формування інвестиційного рішення. Тому нами пропонується на початковому етапі інвестиційної діяльності запровадити графічний аналіз порівнянності цілей підприємства та проекту шляхом зіставлення показників бізнес-плану проекту та результатів господарської діяльності суб'єкта.

Список літератури

1. Крамської Д. Ю. Застосування нових методів інтерпретації інформації для підвищення якості інвестиційних проектів / Д.Ю. Крамської // *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (економічні науки) : зб. наук. пр.* – Харків : НТУ "ХПІ", 2018. – № 48 (1324). – С. 21-26
2. Крамської Д.Ю. Підвищення якості інвестиційних проектів завдяки введенню додаткових елементів інформаційного масиву/ Д.Ю. Крамської, П.В. Нотовський // *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Технічний прогрес та ефективність виробництва.* – Харків : НТУ "ХПІ". – 2018. – № 19 (1295). – С. 140-146.
3. Крамської Д.Ю. Сучасні методики інвестиційного проектування та застосування програмних продуктів з позиції методики фінансово-економічної оцінки проекту / Д.Ю. Крамської // *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (економічні науки) : зб. наук. пр.* – Харків : НТУ "ХПІ", 2017. – № 45 (1266). – С. 112-117.
4. Крамської Д. Ю. Методи і форми державного регулювання інноваційних процесів / Д.Ю. Крамської // *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (економічні науки) : зб. наук. пр.* – Харків : НТУ "ХПІ", 2017. – № 46 (1267). – С. 150-157

5. Крамської Д. Ю. Розробка методики оцінки інвестиційного проекту на основі балансу інтересів його учасників / Д.Ю. Крамської // *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Економічні науки.* – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – № 47 (1219). – С. 30-35.
6. Крамської Д.Ю. Обґрунтування методів оцінки розвитку виробництва і ефективності інвестицій / Д.Ю. Крамської // *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Економічні науки.* – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – № 48 (1220). – С. 50-57.
7. Крамської Д.Ю. Оцінка пріоритетності інноваційних проектів на підприємстві / Д.Ю. Крамської, П.В. Нотовський, О.Л. Дягилева // *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Технічний прогрес та ефективність виробництва.* – Харків : НТУ "ХПІ". – 2015. – № 60 (1169). – С. 119-123.
8. Крамської Д.Ю. Методичний підхід до визначення горизонту безпеки інвестицій підприємств в умовах динамічних змін інвестиційного простору / Д.Ю. Крамської, П.В. Нотовський, Т.П. Локтіонова // *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Технічний прогрес та ефективність виробництва.* – Харків : НТУ "ХПІ". – 2015. – № 59 (1168). – С. 144-147.
9. Крамської Д.Ю. Аналіз інструментарію дослідження інноваційного розвитку підприємства/ Д.Ю. Крамської, О.І. Колотюк // *Бізнес Інформ.* - 2013. - № 5. - С. 253-258
10. Kramskoi D.Y. Rozrobka metodyky otsinky investytsiynoho proektu na osnovi balansu interesiv yoho uchasykyv [Development of methods for evaluating an investment project based on the balance of interests of its participants] *Visnyk Nacional'nogo tekhnichnogo universytetu "Xarkivs'kyj politexnichnyj instytut" (ekonomichni nauky)*[Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences)]: *zb. nauk. pr.* – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – no 46 (1267). – pp. 150-157
11. Kramskoi D.Y. Metody i formy derzhavnoho rehuliuвання innovatsiynykh protsesiv [Methods and forms of state regulation of innovation processes] *Visnyk Nacional'nogo tekhnichnogo universytetu "Xarkivs'kyj politexnichnyj instytut" (ekonomichni nauky)*[Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences)]: *zb. nauk. pr.* – Kharkiv : NTU "KhPI", 2017. – no 45 (1266). – pp. 112-117.
12. Kramskoi D.Y. Otsinka pryoritetnosti innovatsiynykh proektiv na pidpriemstvi [Assessment of the priority of innovative projects at the enterprise] *Visnyk Nats. tekhn. un-tu "KhPI" : zb. nauk. pr. Temat. vyp. : Tekhnichni prohres ta efektyvnist vyrobnytstva* [Bulletin of the National tech. Un-th "KHPI" . Sb. sciences Temat. ave. vip. : Technical progress and production efficiency.] – Kharkiv : NTU "KhPI". – 2015. – no 60 (1169). – pp. 119-123.
13. Kramskoi D.Y. Pidvyshchennia yakosti investytsiynykh proektiv zavdiaky vvedenniu dodatkovykh elementiv informatsiynoho masyvu [Improving the quality of investment projects through the introduction of additional elements of the information array] *Visnyk Nacional'nogo tekhnichnogo universytetu "Xarkivs'kyj politexnichnyj instytut" (ekonomichni nauky)*[Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences)]: *zb. nauk. pr.* – Kharkiv : NTU "KhPI", – 2018. – no 19 (1295). – pp. 140-146.
14. Kramskoi D.Y. Obgruntuvannia metodiv otsinky rozvytku vyrobnytstva i efektyvnosti investytsii [Substantiation of methods for assessing the development of production and investment efficiency] *Visnyk Nacional'nogo tekhnichnogo universytetu "Xarkivs'kyj politexnichnyj instytut" (ekonomichni nauky)*[Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences)]: *zb. nauk. pr.* – Kharkiv : NTU "KhPI", 2016. – no 48 (1220). – pp. 50-57.
15. Kramskoi D.Y. Analiz instrumentarii doslidzhennia innovatsiynoho rozvytku pidpriemstva [Analysis of research tools for innovative development of the enterprise] *Biznes Inform.* [Business Inform] - 2013. - no 5. - pp. 253-258

References (transliterated)

1. Kramskoi D.Y. Zastosuvannia novykh metodiv interpretatsii informatsii dlia pidvyshchennia yakosti investytsiynykh proektiv [Application of new methods of information interpretation to improve the quality of investment projects] *Visnyk Nacional'nogo tekhnichnogo universytetu "Xarkivs'kyj politexnichnyj instytut" (ekonomichni nauky)*[Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences)]: *zb. nauk. pr.* – Kharkiv : NTU "KhPI", 2018. – no 48 (1324). – pp. 21-26
2. Kramskoi D.Y. Pidvyshchennia yakosti investytsiynykh proektiv zavdiaky vvedenniu dodatkovykh elementiv informatsiynoho masyvu [Improving the quality of investment projects through the introduction of additional elements of the information array] *Visnyk Nacional'nogo tekhnichnogo universytetu "Xarkivs'kyj politexnichnyj instytut" (ekonomichni nauky)*[Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences)]: *zb. nauk. pr.* – Kharkiv : NTU "KhPI", – 2018. – no 19 (1295). – pp. 140-146.
3. Kramskoi D.Y. Suchasni metodyky investytsiynoho proektuvannia ta zastosuvannia prohramnykh produktiv z pozysii metodyky finansovo-ekonomichnoi otsinky proektu [Modern methods of investment design and application of software products from the standpoint of methods of financial and economic evaluation of the project] *Visnyk Nacional'nogo tekhnichnogo universytetu "Xarkivs'kyj politexnichnyj instytut" (ekonomichni nauky)*[Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences)]: *zb. nauk. pr.* – Kharkiv : NTU "KhPI", – 2018. – no 19 (1295). – pp. 140-146.
4. Kramskoi D.Y. Otsinka pryoritetnosti innovatsiynykh proektiv na pidpriemstvi [Assessment of the priority of innovative projects at the enterprise] *Visnyk Nats. tekhn. un-tu "KhPI" : zb. nauk. pr. Temat. vyp. : Tekhnichni prohres ta efektyvnist vyrobnytstva* [Bulletin of the National tech. Un-th "KHPI" . Sb. sciences Temat. ave. vip. : Technical progress and production efficiency.] – Kharkiv : NTU "KhPI". – 2015. – no 60 (1169). – pp. 119-123.
5. Kramskoi D.Y. Metodichnyi pidkhid do vyznachennia horyzontu bezpeky investytsii pidpriemstv v umovakh dynamichnykh zmin investytsiynoho prostoru [Methodical approach to determining the safety horizon of investment of enterprises in the conditions of dynamic changes of investment space] *Visnyk Nats. tekhn. un-tu "KhPI" : zb. nauk. pr. Temat. vyp. : Tekhnichni prohres ta efektyvnist vyrobnytstva* [Bulletin of the National tech. Un-th "KHPI" . Sb. sciences Temat. ave. vip. : Technical progress and production efficiency.] – Kharkiv : NTU "KhPI". – 2015. – no 59 (1168). – pp. 144-147.
6. Kramskoi D.Y. Analiz instrumentarii doslidzhennia innovatsiynoho rozvytku pidpriemstva [Analysis of research tools for innovative development of the enterprise] *Biznes Inform.* [Business Inform] - 2013. - no 5. - pp. 253-258

Надійшла (received) 12.06.2020

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Крамської Дмитро Юрійович (Kramskoi Dmytro Yuriyovich) – кандидат економічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин, м. Харків, Україна, <https://orcid.org/0000-0001-7964-4092>, e-mail: kramskoy2007@gmail.com

Кучинський Володимир Анатолійович (Kuchynskiy Vladimír Anatolyevich) – кандидат економічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин, м. Харків, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-6058-3709>, e-mail: kuchynskiy09@gmail.com

Гуцан Олександр Миколайович (Gutsan Alexander Nikolaevich) – кандидат економічних наук, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин, м. Харків, Україна, <http://orcid.org/0000-0002-9989-5195>, e-mail: gutsan.f@gmail.com