

Петро МИКИТЮК

ПРОЦЕДУРИ ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Розглянуто процедури інвестиційно-інноваційного аналізу з використанням економіко-математичних методів на всіх стадіях створення інновацій. Запропоновано блок-схему проведення інноваційного аналізу на будівельних підприємствах, яка сприятиме підвищенню ефективності інноваційної діяльності в умовах нестабільності.

Ключові слова: інноваційна діяльність, моделювання, інноваційний аналіз, проект, аналітичні розрахунки.

В умовах кризи будівельного виробництва кількість виробничих інновацій всіх видів різко скорочується у зв'язку із спадом обсягів будівництва та інвестицій. На етапі економічної стабілізації і поживлення інвестиційних процесів спочатку виникає потреба в базових, потім поліпшуваних інноваціях. Варто зазначити, що базисні виробничі інновації дуже тісно пов'язані з інвестиціями в будівництво, структурною перебудовою виробництва, зміною кооперації і спеціалізації виробництва і т.п. Тому економічні показники, що характеризують виробничу діяльність підприємств і організацій у фазі освоєння новітніх технологій в будівництві, зазвичай, різко погіршуються. Зате у фазі розповсюдження інновацій масштаби виробництва і ринкового попиту швидко зростають, витрати виробництва починають знижуватися. Зазначене актуалізує проблему процедури інвестиційно-інноваційного аналізу.

Значний внесок до теорії і практики інноваційного аналізу внесли зарубіжні вчені: Л. З. Бляхман, В. Р. Гмошинській, Л. М. Гохберг, П. Н. Завлін, З. Д. Ільєнкова, Н. Д. Кондратьєв, Р. А. Лахтін, В. А. Покровський С. И. Шелобаєв та інші, а також вітчизняні: І. Балабанов, О. Волков, М. Денисенко, М. Згуровський, Н. Краснокутська, Я. Крупка, Б. Литвин, А. Пересада та інші. Проте існуючі моделі інноваційного аналізу вимагають подальшого удосконалення з урахуванням нестабільності та специфіки будівельної галузі.

Метою даної статті є моделювання процедур інвестиційно-інноваційного аналізу на підприємствах будівельної галузі на всіх стадіях створення інновацій. Розробка блок-схеми (алгоритму) проведення інноваційного аналізу сприятиме підвищенню ефективності інноваційної діяльності в умовах невизначеності та фінансової кризи.

На наш погляд, на основі процедур моделювання необхідно вирішувати завдання щодо:

- стратегічного аналізу інноваційної діяльності підприємства;
- аналізу інноваційних стратегій (тактики, включаючи зіставлення реального розвитку інноваційного процесу з очікуваним за певний відрізок часу);
- системного аналізу основного інноваційного процесу (стосовно конкретних видів технологій (зокрема аналіз стадій і етапів типового життєвого циклу);
- організаційно-економічних процедур інноваційного проектування (розробка і оптимізація інноваційних програм і проектів);
- прогностичної оцінки науково-технічного рівня виробничих інновацій;
- аналізу формування інноваційного портфеля підприємства;
- аналізу інноваційної діяльності підприємства (зокрема кожного окремого інноваційного проекту (програми));
- фінансового аналізу інноваційної діяльності підприємства (зокрема кожного окремого інноваційного проекту (програми));

– аналізу економічної ефективності інноваційної діяльності підприємства (включаючи кожен конкретний інноваційний проект (програму));

– аналізу інноваційних ризиків і невизначеності.

З урахуванням принципу програмної орієнтації, інноваційний аналіз включає предметний та функціональний аналіз (рис. 1). Широке використання економіко-математичних методів є найважливішим напрямом вдосконалення інноваційного аналізу, підвищує ефективність виконання інноваційних проектів і діяльності будівельних підприємств і організацій в цілому. Це досягається за рахунок скорочення термінів проведення аналізу, повнішого відображення впливу чинників на результати інноваційної діяльності, заміни наближених або спрощених розрахунків точними розрахунками, постановка і рішення нових багатовимірних задач аналізу, що практично не виконуються вручну або традиційними методами. Застосування математичних методів в інноваційному аналізі вимагає: системного підходу до вивчення інноваційної діяльності підприємств і організацій, обліку існуючих взаємозв'язків між різними сторонами інноваційних процесів; розробки комплексу економіко-математичних моделей, що відображають кількісну характеристику інноваційних процесів і завдань, що вирішуються за допомогою інноваційного аналізу; вдосконалення системи техніко-економічної інформації, що характеризує створення інновацій на підприємствах і організаціях галузі; розробки автоматизованої системи управління створенням виробничих інновацій [1]. Математичне моделювання інноваційних процесів є, важливим інструментом інноваційного аналізу, воно дає можливість отримати чітке уявлення про досліджуваний об'єкт, охарактеризувати і кількісно описати його внутрішню структуру і зовнішні зв'язки. Зміст методу моделювання складає розробку моделі на основі попереднього вивчення об'єкту інновацій і виділення його істотних характеристик, експериментальний або теоретичний аналіз моделі, зіставлення результатів з даними про об'єкт, коректування моделі [2].

У інноваційному аналізі використовуються головним чином математичні моделі, що описують процес, який вивчається, за допомогою рівнянь, нерівностей, функцій і інших математичних засобів (рис. 2).

Як вище було відмічено, економіко-математичні моделі повинні адекватно відображати інноваційні процеси на підприємстві. Відзначимо принципові риси, характерні для побудови економіко-математичної моделі будь-якого вигляду. Процес моделювання можна умовно поділити на три етапи: аналіз теоретичних закономірностей, властивих явищу, що вивчається, або процесу і емпіричних даних про його структуру і особливості (на основі такого аналізу формуються моделі); визначення методів, за допомогою яких можна вирішити завдання; аналіз отриманих результатів. У процесі інноваційного аналізу виникає необхідність порівняння тих, що задовольняють одним і тим же вимогам, але різних за своєю технічною суттю і економічністю інноваційних рішень. У будівництві в даний час нагромаджений значний досвід рішення даного класу завдань з використанням методів дослідження операцій (теорії ймовірності, математичної статистики, теорії ігор, математичного програмування, теорії масового обслуговування і інших) [3]. Характерною особливістю дослідження операцій є системний підхід до вивчення явищ, що вимагає розгляду не тільки питань, що цікавлять дослідника, але і взаємозв'язаних з ними. Ідеї, які закладені в методах дослідження операцій, дозволили застосувати новий підхід щодо обґрунтування інноваційних рішень при створенні виробничих інновацій. У поєднанні з методами традиційної ринкової економіки (що також мають багаторічний досвід аналізу витрат і результатів) дослідження операцій зумовила поява наукових методів інноваційного аналізу в сучасному їх вигляді. За кордоном ці методи остаточно склалися в самостійний науковий напрям на початку 60-х років під назвою «Аналіз-вартість-ефективність» (Cost-Effectiveness Analysis) [4]. Приблизно в ті ж роки виник і новий напрям наукової діяльності, також пов'язаний з кількісним обґрунтуванням інноваційних рішень – аналізом систем (Systems Analysis).

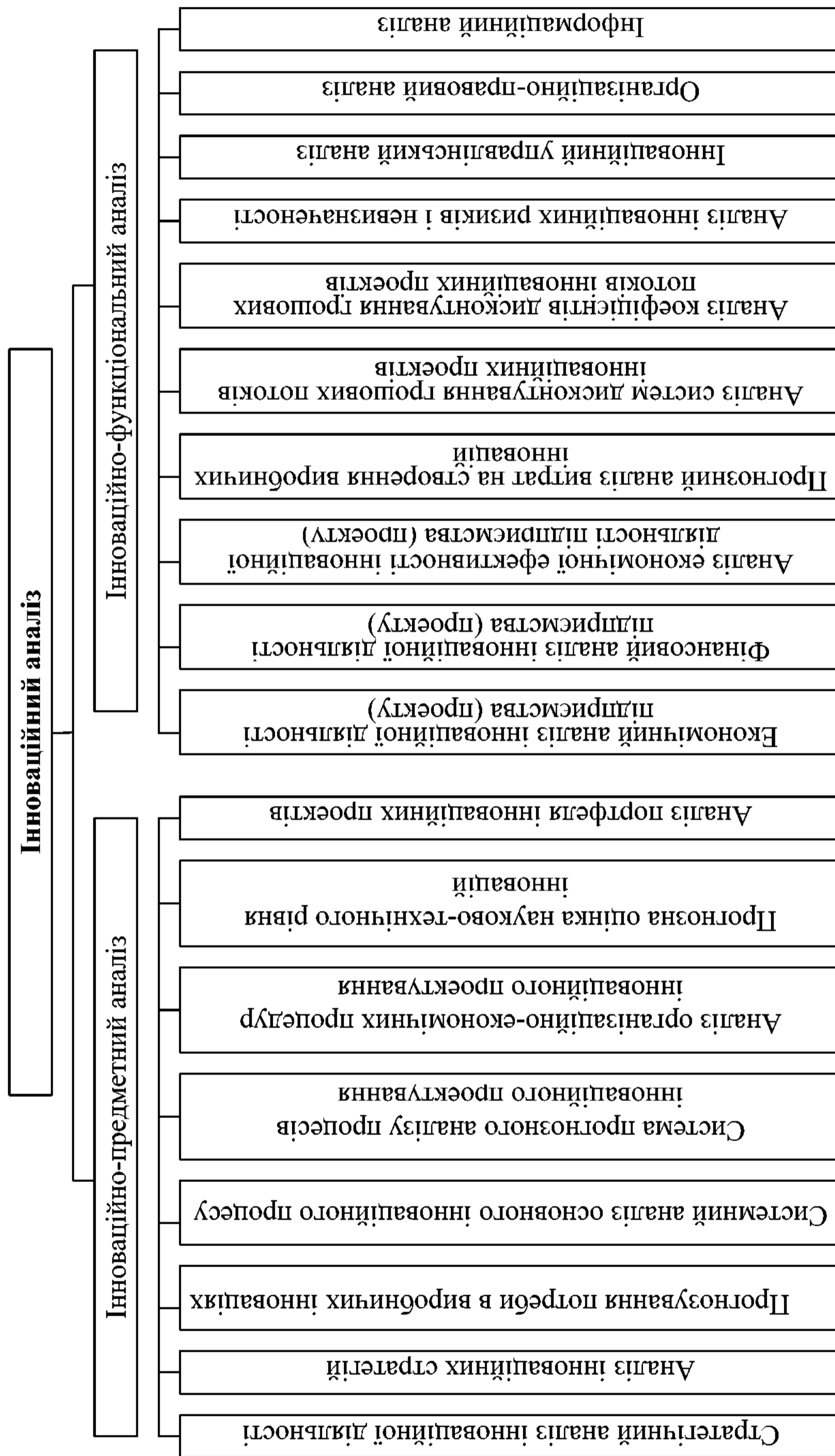


Рис. 1. Функціональна структура інноваційного аналізу на будівельних підприємствах (організаціях)

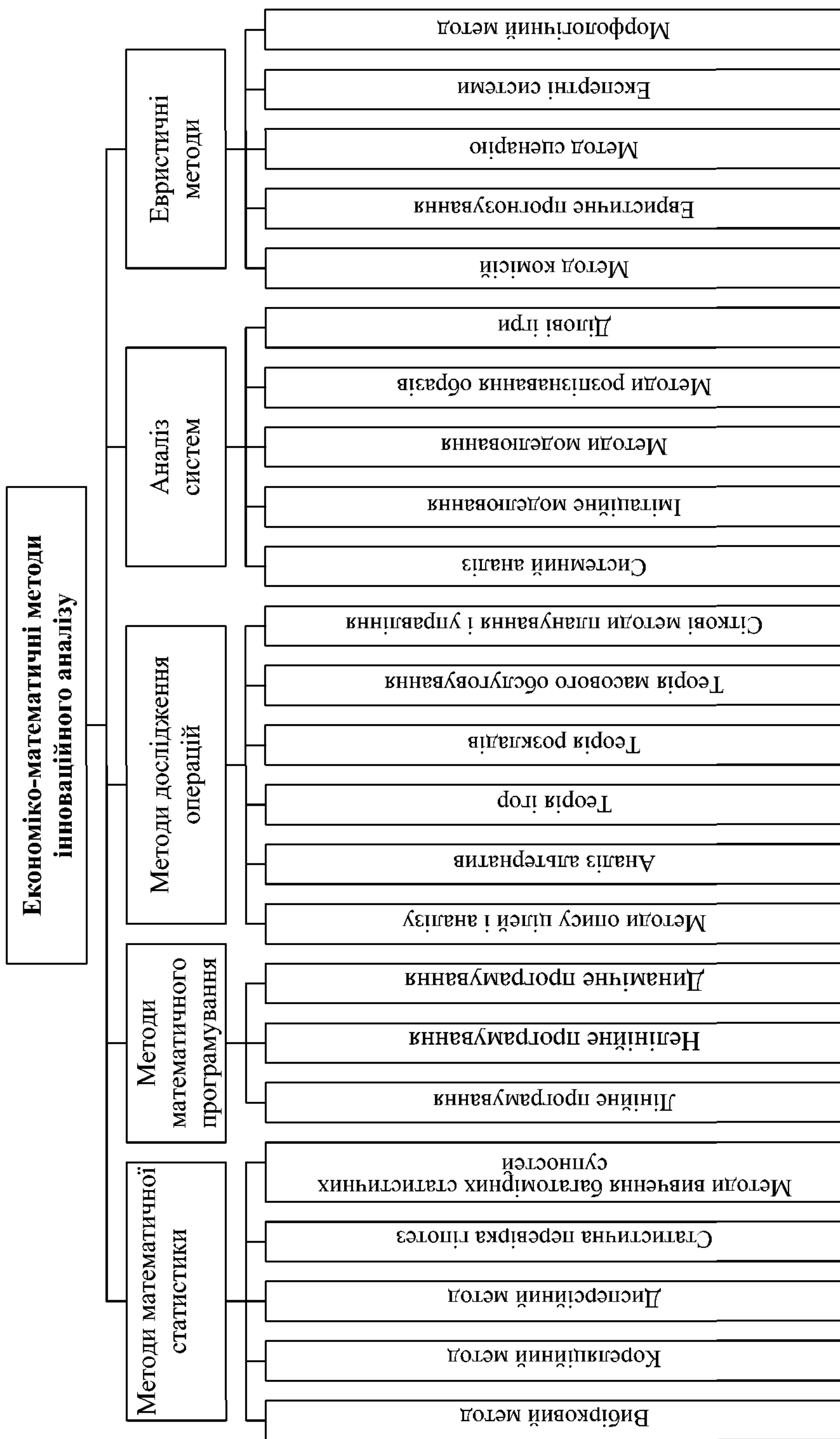


Рис. 2. Схема використання економіко-математичних методів в інноваційному аналізі

Таким чином, в даний час сформувалися і розвиваються паралельно два самостійні споріднені напрями: дослідження операцій і аналіз систем. Між цими напрямками немає чіткого розмежування сфер впливу, тому багато фахівців їх практично не розрізняють. Проте, відмінність між ними існує, і полягає, перш за все, в предметі дослідження. Предметом дослідження операцій є деяка цілеспрямована дія (операція) складної системи (інновації), причому визначення цілей цієї дії не входить безпосередньо в завдання дослідження, тобто система і цілі її функціонування вважаються заданими. Предметом системного аналізу є сама складна інноваційна система, для якої, перш за все, необхідно визначити завдання і способи дій створюваної системи з метою отримання найбільшого ефекту.

У цілому процедури інноваційного аналізу з використанням моделей на всіх стадіях створення інновацій включають низку послідовних типових етапів (рис. 3).

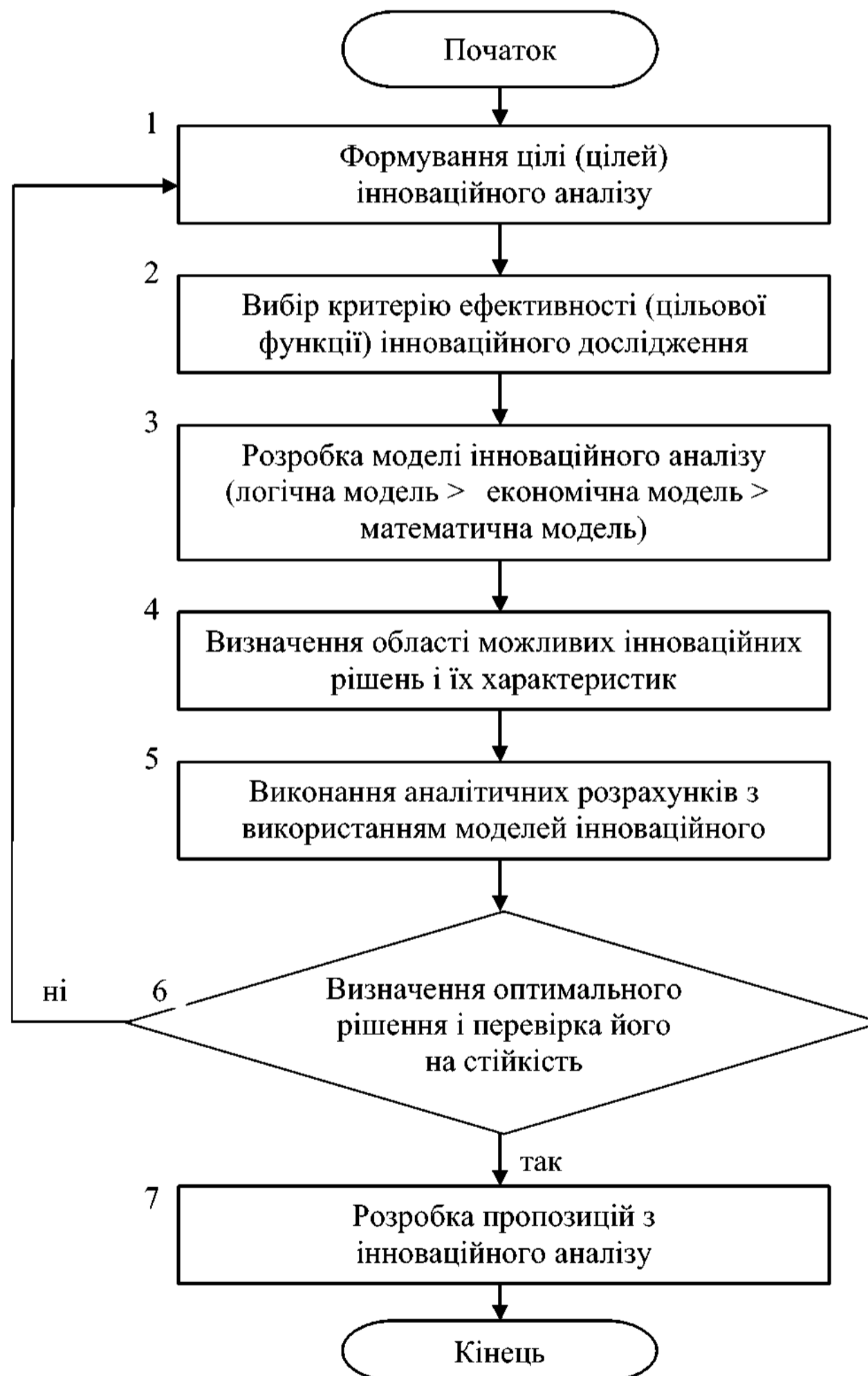


Рис. 3. Блок-схема проведення інноваційного аналізу на будівельних (підприємствах) організаціях

Блок 1. Визначається конкретна мета майбутнього інноваційного дослідження. Загальна мета обґрунтування інноваційного проекту завжди одна: пошук найбільш раціонального (оптимального) способу використання об'єктивно обмежених ресурсів досягнувши певного науково-технічного (комерційною) завдання. Конкретні ж цілі інноваційних досліджень можуть бути найрізноманітнішими: розробити і запровадити у виробництво нову продукцію із заданими технічними характеристиками; обґрунтувати доцільність замінити монолітні на монолітно-каркасні конструкції.

Блок 2. Вибір критерію ефективності або цільової функції дослідження. На цьому етапі шляхом логічних міркувань встановлюється кількісний показник, що характеризує оптимальність даного інноваційного рішення. Вибраний показник повинен тим чи іншим чином порівнювати результати, до яких призведе в майбутньому реалізація того або іншого рішення, з відповідними витратами. Варто відмітити, що зовсім не обов'язково, щоб ефект, і витрати одночасно були присутні у вибраному показнику. Можливі випадки, коли ефект, або витрати можуть бути внесені в нерозривно пов'язані з цільовою функцією обмеження або дисциплінуючі умови, при цьому подібна сукупність цільової функції обмежень також називається в цілому критерієм ефективності. Прикладом подібного «сукупного» критерію може слугувати вартість компресорної установки з подачі розчину на об'єкт із заданою потужністю, яку (вартість) слід мінімізувати.

Блок 3. Розробка моделі інноваційного аналізу. На початку формується описова, логічна модель, на основі якої надалі розробляється математична модель. Описова модель оцінки ефекту (результатів рішень) є викладом умов експлуатації нової продукції.

Описові моделі оцінки витрат обумовлені умовами, в яких здійснюється розробка і постановка на виробництво нової продукції. До таких умов належать: встановлений термін виготовлення (якщо він впливає на величину витрат), прийнята система планово-запобіжних ремонтів, умови базування і матеріально-технічного забезпечення та інші. Варто відзначити, що на практиці описові моделі дослідження в повному об'ємі розробляються тільки для великих інноваційних проектів.

На основі описових моделей, здійснюється розробка економіко-математичних моделей, які представляють відповідний фізичний процес типового життєвого циклу продукції (НДР, ДКР, ПТР) у вигляді сукупності математичних рівнянь, нерівностей та ін. Ці рівняння описують реально існуючі зв'язки між елементами продукції (об'єкта) і показниками ефекту і витрат з урахуванням умов, які були встановлені описовими моделями.

Економіко-математичне моделювання процесів створення виробничих інновацій має важливу перевагу перед дослівним описом, оскільки дозволяє не тільки встановити взаємозв'язки між елементами і показниками, але й оцінити ці взаємозв'язки кількісно. Лише в результаті розробки математичних моделей стає можливим чітко визначити перелік початкової техніко-економічної інформації, необхідної для розрахунку ефективності інноваційних рішень.

Блок 4. Визначення ділянки можливих інноваційних рішень і їх характеристик. У разі обґрунтування основних елементів об'єкту аналізу цей етап може полягати у встановленні числа альтернативних варіантів. При визначенні допустимої ділянки пошуку на етапі повинні бути підготовлені всі характеристики інноваційних рішень, необхідні для виконання розрахунків з економіко-математичними моделями.

Блок 5. Виконання необхідних розрахунків з використанням розроблених економіко-математичних моделей. Початковими даними при виконанні розрахунків є підготовлені раніше характеристики альтернативних рішень і зовнішніх умов.

Блок 6. Вибір оптимального рішення і перевірка його на стійкість проводиться на підставі зіставлення варіантів інноваційних рішень за відповідними критеріями

ефективності. Очевидно, що таке зіставлення має місце при визначенні області можливих рішень шляхом завдання альтернатив з подальшим розрахунком ефективності на кожній ділянці. На цьому етапі бажано також перевірити отримані рішення на стійкість. Суть перевірки полягає у вивченні впливу характеристик зовнішніх умов на оптимальні рішення. Якщо достатньо істотна зміна характеристик зовнішніх умов спричиняє за собою порівняно невелику зміну характеристик оптимального рішення, прийнято говорити про стійкість цього рішення. Технічно перевірка оптимального рішення на стійкість здійснюється або шляхом аналітичного дослідження економіко-математичних моделей (достатньо рідко), або багатократним повторенням розрахунків на ЕОМ при систематичній зміні характеристик зовнішніх умов (імітаційне моделювання).

Блок 7. Оцінка отриманих результатів і розробки рекомендації. На наш погляд, основні вимоги до результатів інноваційного аналізу полягають в несуперечності їх логіці, здоровому глузду. Необхідність цього витікає з самої суті економіко-математичного моделювання: будь-яка сама довершена модель є лише абстракцією реальних процесів і явищ, але принципово не може бути тотожна їм.

Рекомендована автором блок-схема проведення інвестиційно-інноваційного аналізу на підприємствах будівельної галузі дозволяє автоматизувати розрахунки економічної і фінансової спроможності інвестиційно-інноваційних проектів на стадіях передінвестиційних досліджень, а також розробити фінансові розділи бізнес-планів.

Література

1. Швеє С. К. *Инновационный анализ в судностроении. Монография.* – СПб.: ЦНИИ им. акад. А.М. Крылова, 1997. – 287 с.
2. Шелобаев С. И. *Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе.* – Москва: Юнити, 2001. – 368 с.
3. Микитюк П. П. *Аналіз інвестиційно-інноваційної діяльності підприємств. Монографія.* – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», Тернопільський національний економічний університет, 2009. – 304 с.
4. Микитюк П. П., Сенів Б. Г. *Інноваційна діяльність: Навч. посібник.* – К.: Центр навч. літ., 2009. – 320 с.
5. Згуровський М. З. *Інноваційний розвиток суспільства на основі системної методології технологічного передбачення // Стратегія екон. розвитку України: Наук. збір.* – 2002. – № 1(8). – С. 132-142.
6. *Методика оцінки ефективності виконання інноваційних проектів та діяльності технологічних парків: Затверджено наказом Міністерства економіки України, Міністерства освіти і науки України, Міністерства промислової політики України від 21.11.2005 № 434/668/442.*

Редакція отримала матеріал 6 травня 2009 р.