

## ВИКОРИСТАННЯ ДІАГРАМИ ІСІКАВИ В ПРОЦЕСІ КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ НАУКОВИХ ІННОВАЦІЙ

Сумський державний університет

**Анотація.** У статті проведено аналіз складових процесу комерціалізації наукових інновацій, показані шляхи та джерела їх фінансування на різних стадіях інноваційного процесу. Досліджено вплив конкурентного середовища а також шляхи збільшення прибутковості наукових інновацій за рахунок використання діаграми Ісікави в процесі оцінки факторів впливу.

**Ключові слова:** інновації, наукова інноваційна діяльність, комерціалізація інновацій, діаграма Ісікави, конкурентні переваги.

### USE OF ISHIKAWA DIAGRAM IN THE PROCESS OF COMMERCIALIZATION OF SCIENTIFIC INNOVATIONS

**Abstract:** The article analyzes the components of the process of commercialization of scientific innovations, shows the ways and sources of their funding at different stages of the innovation process. The influence of the competitive environment as well as the ways to increase the profitability of scientific innovations through the use of the Ishikawa diagram in the process of assessing the factors of influence.

**Keywords:** innovations, scientific innovation activity, commercialization of innovations, Ishikawa diagram, competitive advantages.

Розглядаючи процес комерціалізації наукових інновацій, необхідно представляти його як багатоетапний процес послідовної реалізації наукової ідеї на новий продукт чи послугу. Етапами інноваційного процесу будуть фундаментальні та прикладні дослідження, дослідно-конструкторські роботи, маркетингові дослідження, виробництво та збут.

Для аналізу процесу комерціалізації наукових інновацій необхідно визначитися з точками початку та закінчення кожного етапу цього процесу, зі змістом робіт на кожному етапі, критеріями оцінки якості виконання цих робіт та допустимого рівня ризику для кожного етапу. Тільки після проведення такого аналізу можна переходити до планування процесу загалом [1].

Процес комерціалізації наукових інновацій можна досліджувати як послідовне здійснення науково-дослідної, науково-технічної, інноваційної, виробничої діяльності та маркетингу, як стадії життєвого циклу інновації від наукової ідеї до збуту готового продукту або як етапи фінансування та інвестування розробки та розповсюдження нового продукту [1].

Комерціалізацію інновацій необхідно розглядати як інвестиційний процес, націлений отримання високого прибутку від реалізації інноваційного продукту. Інноваційна діяльність завжди пов'язана з великими ризиками, що супроводжують високоприбуткові проекти. Неможливість заздалегідь спрогнозувати вплив зовнішніх та внутрішніх факторів, пов'язаних із процесом комерціалізації, припускає отримання значних збитків замість запланованого комерційного, соціального чи екологічного ефекту [2]. Як джерела інвестицій процесу комерціалізації наукових інновацій можуть виступати:

- державні та міжнародні фонди та програми, гранти, цільові програми;
- венчурні фонди;
- промислові компанії.

Попередній розрахунок необхідних інвестицій будується на зборі та систематизації значного обсягу даних про всі можливі витрати на різних етапах інноваційного проекту. Тому вибір схеми фінансування проекту виробляється лише після отримання результатів попереднього розрахунку обсягу необхідних фінансових вливань [2].

Специфіка фінансування ризикових інвестиційних проектів наукового спрямування полягає у послідовному виділенні коштів на кожній стадії проекту. Необхідний обсяг фінансування кожного наступного етапу інноваційного процесу збільшується у рази.

Таким чином, розбивка проекту на етапи дає змогу точніше дозувати інвестиції у часі, зменшити втрати від ризиків, укладених у кожному етапі інвестиційного проекту.

На першому етапі інноваційного процесу ведуться пошукові дослідження, які мають на меті знайти вирішення важливих науково-технічних проблем. Фінансування науково-дослідних робіт здійснюється в основному з державного бюджету за завданнями з державних програм та на безповоротній основі. Рідше пошукові науково-дослідні роботи виконуються на замовлення та фінансування підприємств. На цьому етапі проводять попередні дослідження, оцінка комерційної привабливості інноваційного продукту, обсяг потенційного ринку збуту нового продукту. У ході досліджень створюються прототипи інноваційного продукту, на яких надалі виявлятимуть сильні та слабкі сторони майбутнього продукту [3].

Наступний етап інноваційного процесу – прикладні науково-дослідні роботи (НДР). На другому етапі завершуються роботи зі створення прототипу, досліджуються його властивості. Складається бізнес-план, який стане основою у переговорах з потенційними інвесторами у майбутньому. Нова порція фінансування потрібна для ведення дослідно-конструкторських робіт та підготовки виробництва до випуску інноваційного продукту/послуги [2, 3].

Вибір джерела інвестицій для кожного етапу процесу комерціалізації наукових інновацій диктується обсягом необхідних інвестицій, рівнем ризику при проведенні робіт на даному етапі, а найголовніше, стратегією комерціалізації інновації щодо права власності на результати робіт на даному етапі. Обсяг банківського кредитування цілком може забезпечити фінансування чергового етапу, але рівень ризику впливає на відсоткову ставку. Банки прагнуть звести свої ризики до нуля та гарантовано отримати прибуток від вкладених коштів, тому для отримання кредиту може знадобитися заставне забезпечення або порука фізичних чи юридичних осіб, яким банк довіряє. Зазвичай банки не цікавляться участю в бізнесі та не пов'язують фінансування з можливістю участі в управлінні бізнесом. Венчурні інвестори готові фінансувати ризикові проекти, які у разі успіху принесуть значний прибуток, але зазвичай вимагають участі в управлінні проектом [4].

На третьому етапі ведуться дослідно-конструкторські роботи, виконується технологічна та організаційна підготовка виробництва. Випуск дослідного зразка продукту із заданими споживчими властивостями є індикатором успішності проекту. Для початку наступного етапу інноваційного процесу потрібні великі інвестиції, але ризик значно нижчий, ніж попередніх етапах.

На четвертому етапі здійснюється запуск у виробництво та виведення на ринок наукового інноваційного продукту. Ця стадія науково-інноваційного процесу характеризується високим ризиком зниження обсягів реалізації нового продукту внаслідок ринкової конкуренції. Конкуренти різними способами прагнуть зайняти місце у новій ринковій ніші [4]. Добросовісні конкуренти діють у межах закону, набуваючи ліцензію використання інноваційної технології чи продукту. Але знаходяться й ті, хто використовують інноваційну технологію або виробляють інноваційний продукт, не купуючи ліцензії, в обхід вимог закону, організують виробництво дешевих підробок під маркою організації-розробника. Найнебезпечніші конкуренти виводять ринку інноваційний продукт із дещо зміненими споживчими чи технологічними характеристиками, внесеними для обходу законних обмежень. Таким чином, недобросовісні конкуренти отримують конкурентну перевагу, знаходячи прогалини в патентному законодавстві, витісняючи своєю продукцією дорожчий оригінальний продукт [5].

Саме на заключному етапі слід використовувати діаграму Ісікави для формування конкурентних переваг нового науково-інноваційного продукту та зменшення впливу факторів, які, так чи інакше, вносять корективи в програму збуту [4]. Причинно-наслідкова діаграма названа на честь одного з найбільших японських теоретиків менеджменту, професора інженерного факультету Токійського Університету Каору Ісікава (Ishikawa Kaoru), який запропонував її як доповнення до існуючих методик логічного аналізу та покращення якості виробничих процесів [6]. К. Ісікава присвятив вивченню методів статистичного контролю, аналізу проблем та виробленню оптимальних рішень щодо збільшення якості на підприємствах японської промисловості більшу частину свого життя. Тому дані про точну дату появи однойменної діаграми є суперечливими. За однією з версій, К. Ісікава, перебуваючи з перевіркою контролю якості на одному із заводів у 1953 р., підсумовував думку простих робітників та інженерів на аркуші паперу і провів олівцем між ними лінії зв'язків. Отримана діаграма викликала схвалення серед робітників і стала широко використовуватися як аналітичний метод у багатьох компаніях Японії. До 1960 р. діаграма Ісікави була включена в державний термінологічний промисловий стандарт у галузі контролю якості як

діаграма причин і результатів, що наочно демонструє відношення між показником якості та факторами, що на нього впливають. Будучи засобом графічного впорядкування факторів, що впливають на об'єкт аналізу, діаграма Ісікави при остаточному варіанті побудови має певну схожість зі схематичним зображенням скелета риби, через що часто в літературі, особливо іноземної, називається «скелет риби» або «риб'я кістка» (англ. Fishbone Diagram) [6]. Діаграма Ісікави є аналітичним методом роботи з потенційними чи реальними проблемами, що потребують вирішення.

В рамках процесу комерціалізації наукових інновацій діаграма Ісікави на етапі виходу на конкурентні ринку може мати наступний вигляд (рис.1):

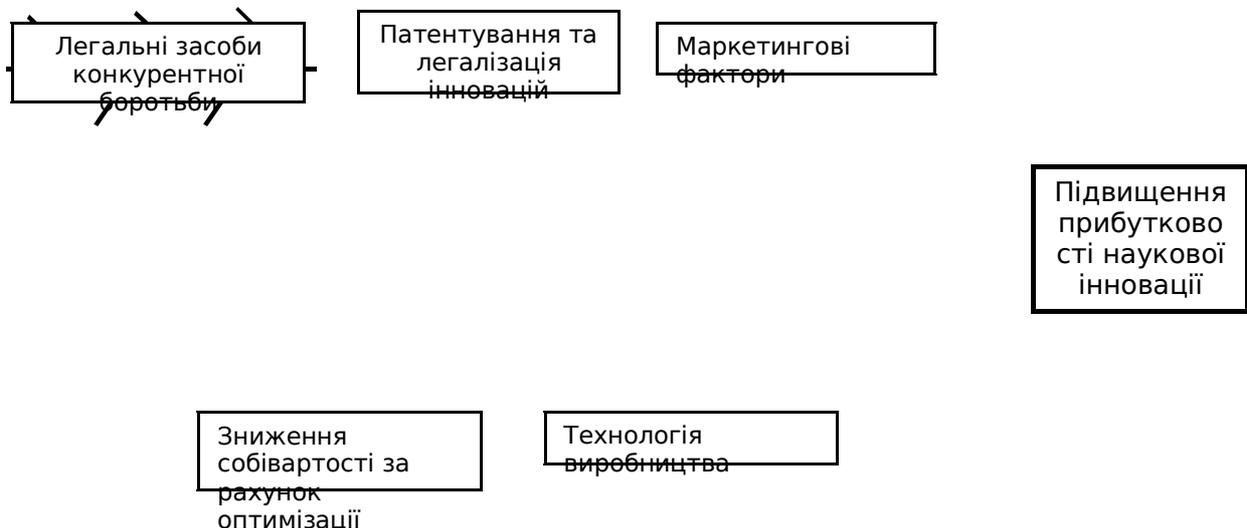


Рис. 1 Діаграма Ісікави для підвищення прибутковості наукових інновацій (створено автором на основі [4-6])

Уявлення процесу комерціалізації інновацій як послідовності етапів перетворення наукової ідеї на інноваційний продукт, доведений до споживача, дає можливість поетапно аналізувати результати процесу, оцінювати обсяги необхідного фінансування, вибрати спосіб комерціалізації та схеми фінансування. Підхід до процесу комерціалізації інновацій як до інвестиційного проекту дозволяє враховувати фінансові ризики та вживати заходів щодо мінімізації фінансових втрат. Використання діаграми Ісікави в процесі комерціалізації та підвищення прибутковості наукових інновацій дає можливість більш точно оцінювати фактори впливу та шукати «вузькі місця» для ліквідації останніх.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Косцик Р.С. Комерціалізація інноваційної продукції: сутність, значення та принципи здійснення / Р.С. Косцик // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – Видавництво Львівської політехніки, 2012. - Вип. № 727. – С. 320-329.
2. Кліпова О. І. Комерціалізація креативних ідеї як один із важелів формування конкурентних переваг підприємства / О. І. Кліпова // Європейські перспективи. - 2014. - № 8. - С. 44-47.
3. Груздова Т. В. Проблеми комерціалізації результатів науково-технічної діяльності та їх вплив на інноваційний розвиток промислових підприємств / Т. В. Груздова // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. - 2013. - № 3(2). - С. 59-62.
4. Яшкіна О.І. Маркетингові дослідження інновацій [електронний ресурс]: навч. посіб. / О.І. Яшкіна – О.: ОНПУ, 2018. – 102 с.
5. Котенко С. І. Проблеми оцінки конкурентоспроможності підприємств як індикатора стратегічного розвитку / С. І. Котенко, Г. О. Швіндіна // Проблеми економіки. - 2018. - № 3. - С. 104-112. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pekon\\_2018\\_3\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pekon_2018_3_15).
6. Ishikawa K. What is Total Quality Control The Japanese Way. Englewood Cliffs. - N 1 Prentice-Hall Inc. - 1985. - Vol. 6, 5, № 13. - p. 44-45.

***Котенко Станіслав Ігорович***, асистент кафедри управління імені Олега Балацького, Сумський державний університет, Суми, e-mail: [s.kotenko@management.sumdu.edu.ua](mailto:s.kotenko@management.sumdu.edu.ua)

***Kotenko Stanislav Ihorovych***, Assistant of the Oleg Balatsky Department of Management, Sumy State University, Sumy, e-mail: [s.kotenko@management.sumdu.edu.ua](mailto:s.kotenko@management.sumdu.edu.ua)

Робота виконана за рахунок бюджетних коштів МОН України, наданих на виконання науково-дослідної теми «Когнітивна модель комерціалізації інновацій в умовах Індустрії 4.0: захист інтелектуального капіталу, маркетинг та комунікації» (№ ДР 0122U000780)