

## РИЗИК НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ ТА ДОСЛІДНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ РОЗРОБОК: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИНИКНЕННЯ

© Харчук В.Ю., Дубик М.Й., 2011

Розглянуто причини виникнення ризиків НДДКР, зокрема фактори, які впливають на утворення ризиків на всіх етапах НДДКР, починаючи від фундаментальних досліджень і закінчуючи дослідно-конструкторськими розробками. Досліджено внутрішні і зовнішні чинники, які є передумовами виникнення ризиків НДДКР, а також наведено шляхи їх уникнення. Запропоновано власне трактування поняття „ризик НДДКР”.

Ключові слова: ризик, НДДКР.

V. Kharchuk, M. Dubyk  
Lviv Polytechnic National University

## THE RISKS OF RESEARCH AND ENGINEERING DEVELOPMENTS: ESSENCE AND PARTICULARITIES OF ARISING

The article is devoted to investigate risk factors of know-how. The factors which influenced risk appearance at all stages innovation development. Internal and external effects of risk appearance where research. The definition of innovation risk is proposed.

Key words: risk, know-how.

**Постановка проблеми.** Незаперечним є той факт, що для будь-якого підприємства інноваційна діяльність є рушійною силою, яка забезпечує суб'єкту господарювання підтримання конкурентоспроможності як на вітчизняному, так і на світовому ринку, отримання прибутку, дотримуючись визначених цілей і виконуючи поставлені завдання. Основним етапом інноваційного процесу є науково-дослідні і дослідно-конструкторські розробки (НДДКР). Загальновідомо, що НДДКР є надзвичайно творчим і непередбачуваним видом наукової діяльності, де основна увага зосереджена на акумулюванні інноваційних ідей та перевірці їх на предмет придатності. Зважаючи на це, стає зрозуміло, що цьому виду діяльності іманентно властива невизначеність та висока ймовірність непередбачуваних результатів. Слід зазначити також, що зазвичай НДДКР здійснюють академічні установи, тому спостерігається певна відірваність результатів наукових досліджень та виробничих можливостей підприємства. Досвід провідних закордонних компаній в галузі інноватики свідчить, що раціональніше є самостійно здійснювати НДДКР. Однак це не означає, що співпраця з різними науково-дослідними інститутами є неприйнятною. В умовах вітчизняної економіки українські підприємства фактично не здійснюють самостійно НДДКР та не співпрацюють продуктивно з науково-дослідними інститутами. З метою підвищення наукомісткості виробничої діяльності вітчизняних підприємств доцільно розглянути основні передумови виникнення ризикових подій у сфері НДДКР в напрямку окреслення основних перешкод для здійснення такої діяльності.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Аналізування науково-економічної літератури за окресленою проблематикою свідчить, що переважно дослідження науковців стосуються інноваційного ризику, зокрема розглядають ризик НДДКР. Так, В.В. Вітлінський [3] вважає, що ризик НДДКР – економічна категорія інноваційної діяльності суб'єктів господарювання, пов'язаної з подоланням невизначеності, конфліктності оцінювання, управління неминучим вибором.

Н.І. Машина [4] визначає ризик НДДКР як ймовірність загрози втрати підприємством частини своїх ресурсів, недоодержання доходів чи появу додаткових витрат у результаті інноваційної діяльності. П. Микитюк вважає, що ризик НДДКР характеризується як небезпека потенційно можливої, ймовірної втрати ресурсів чи недоодержання доходу порівняно з варіантом, розрахованим на раціональне використання ресурсів. Разом з тим, є й інший підхід, зокрема, під ризиком НДДКР розуміють [1] – наслідок прийняття рішень умовах неповної, неточної (чи) суперечливої інформації, тобто в умовах невизначеності. Більшість вітчизняних науковців [1–4] дотримуються твердження про те, що основною причиною виникнення ризику НДДКР є невизначеність наслідків реалізації інновацій. Так, О.С. Кузьмін [3] зазначає, що невизначеність є станом неоднозначності розвитку певних подій у майбутньому, ступенем нашого незнання і неможливості точного передбачення основних величин і показників розвитку діяльності підприємства. Проте, крім невизначеності в кінцевому результаті інноваційного процесу, на НДДКР впливає ряд інших чинників, які потрібно детально дослідити в контексті окреслення причин їх виникнення.

#### **Цілі статті:**

- обґрунтування доцільності дослідження виокремлення групи ризиків, які виникають на етапі НДДКР;
- окреслення основних факторів впливу на процес виникнення ризиків при здійсненні науково-дослідних та дослідно-конструкторських розробок.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Основою інноваційної діяльності є здійснення науково-дослідних і дослідно-конструкторських розробок (НДДКР). Така діяльність характеризується високим ступенем невизначеності внаслідок широкого кола ризиків. Виникнення ризиків у сфері НДДКР першочергово зумовлюється особливостями здійснення певного етапу інноваційної діяльності. З огляду на це доцільно розглянути складові НДДКР і окреслити основні причини виникнення ризику на кожному з етапів.

Першим етапом НДДКР є фундаментальні дослідження, які спрямовані на формування гіпотези, необхідної для досягнення цілей інноваційного процесу. Зазвичай наукова гіпотеза є основою інноваційної ідеї, сформованої під час наукових пошуків. Під час проведення фундаментальних досліджень акумулюються нові способи, необхідні для досягнення результату, перевіряється доцільність вирішення і можливість реалізації поставленої цілі. Фундаментальні дослідження спрямовані на подальше проведення НДДКР, формування кінцевої цілі, для досягнення якої саме проводяться науково-конструкторські дослідження.

На стадії фундаментальних досліджень основними факторами, які зумовлюють появу ризиків, є [6]:

- недостатнє інформаційне забезпечення (зокрема, винахідників про інноваційні цілі компанії, наукові досягнення закордонних науковців за означеною проблемою, існування аналогів тощо), що часто призводить не лише до відхилення наукових результатів від інноваційних цілей підприємства, а й до відмови від подальшого здійснення НДДКР;
- відсутність передумов для наукових досліджень на підприємстві;
- недостатній рівень фінансування, необхідного для наукових пошуків, що призводить до перевищення кошторисної вартості, виділеної на цей етап;
- відсутність співпраці між фахівцями як в середині, так і за межами компанії, які можуть поділитися досвідом в напрямі вирішення проблеми, при здійсненні фундаментальних досліджень, що в підсумку може призвести до розроблення застарілої методики, яка вже існує на ринку.

Деструктивний вплив окреслених факторів проявляється в тому, що часто є неможливим втілити наукову розробку у модель чи прототип, незатребуваність результатів фундаментальних досліджень у практичній господарській діяльності підприємства.

Прикладні дослідження є продовженням фундаментальних і дають змогу наочно представити наукову ідею. Результатом цього етапу є отримання моделі, яка відповідає вимогам, що висуюються на попередньому етапі. Основними завданнями проведення прикладних досліджень є перевірка на достовірність наукової гіпотези, розробленої на попередньому етапі, усунення проблем, пов'язаних з неточними розрахунками та створенням наочної технологічної моделі розвитку нововведення. Основними передумовами, які сприяють виникненню ризику на етапі прикладних досліджень, є [7]:

- обрання неправильної методології проведення перевірки ідеї, що призводить до виникнення відхилень від плану проведення прикладних робіт, перевищення бюджету таких досліджень, втрати часу;
- неналежне матеріально-технічне забезпечення, яке необхідне для перевірки достовірності висунутої гіпотези, спричиняє неможливість реалізації результатів фундаментальних досліджень;
- недостатній кваліфікаційний рівень персоналу.

На цьому етапі стають очевидними можливість та економічна доцільність реалізації наукових ідей.

На етапі дослідно-конструкторських розробок здійснюється перетворення теоретичного опису наукової ідеї в матеріальну оболонку. Визначається технічна характеристика нової продукції, розробляється інженерно-технічна документація для неї, створюють дослідні зразки, розпочинають експериментальне виробництво. Дослідно-конструкторські розробки є комплексом технічних, інженерних і лабораторних розробок, який закінчується створенням дослідного зразку і супроводжувальної документації. Наступним кроком є дослідження отриманого прототипу: пробне використання на практиці, оцінювання його можливостей, окреслення технічного рівня виробу, можливостей його якісного виготовлення. Загалом під час проектування товару закладають кількісні показники якості [7]:

- технічні показники, що відображають ступінь придатності виробу до використання за прямим призначенням (надійність, ергономічність (оптимальність) тощо);
- економічні показники, які відображають безпосередньо або опосередковано рівень матеріальних, трудових і фінансових витрат на створення товару.

Основними факторами, які можуть призвести до небажаних наслідків, є:

- порушення термінів розроблення конструкції, яке супроводжується додатковими коштами, які не були включені в кошторис;
- отримання результатів, які не відповідають поставленим вимогам, дослідний зразок є не патентоспроможним, не відповідає попиту на ринку;
- неможливість перенесення результатів лабораторних досліджень на існуючий технічний чи технологічний рівень у межах певного підприємства.

Загалом НДДКР ґрунтуються на перетворенні інформації, отриманої на попередньому етапі інноваційного процесу, в інноваційний продукт чи технологію і перевірку її готовності до запуску у виробництво, тобто кінцева мета НДДКР полягає в отриманні нового зразка, який задовольнятиме потреби споживача і принесе підприємству очікуваний прибуток.

Не лише специфічні умови здійснення НДДКР призводять до виникнення різних видів ризиків, а й фактори внутрішнього середовища самого підприємства (рис. 1), які безпосередньо впливають на процес здійснення НДДКР, оскільки можуть як стимулювати, так і перешкоджати проведенню науково-дослідних робіт.

Однією із складових ресурсного потенціалу підприємства є наявність належного рівня матеріального забезпечення. Під матеріальними факторами розуміють усю сукупність сировини, матеріалів, комплектувальних та інших засобів. На підприємстві, яке проводить інноваційну діяльність, завжди існує небезпека того, що певного ресурсу не буде в наявності або у достатній кількості. До матеріальних ресурсів компанії також належать основні засоби, машини, устаткування, транспортні засоби. Непередбачені виходи обладнання, необхідного при проведенні НДДКР з робочого стану, зношення основних засобів, відсутність достатньої матеріальної бази, необхідної для проведення науково-дослідних робіт, стають причиною виникнення ризикових ситуацій на етапі НДДКР.

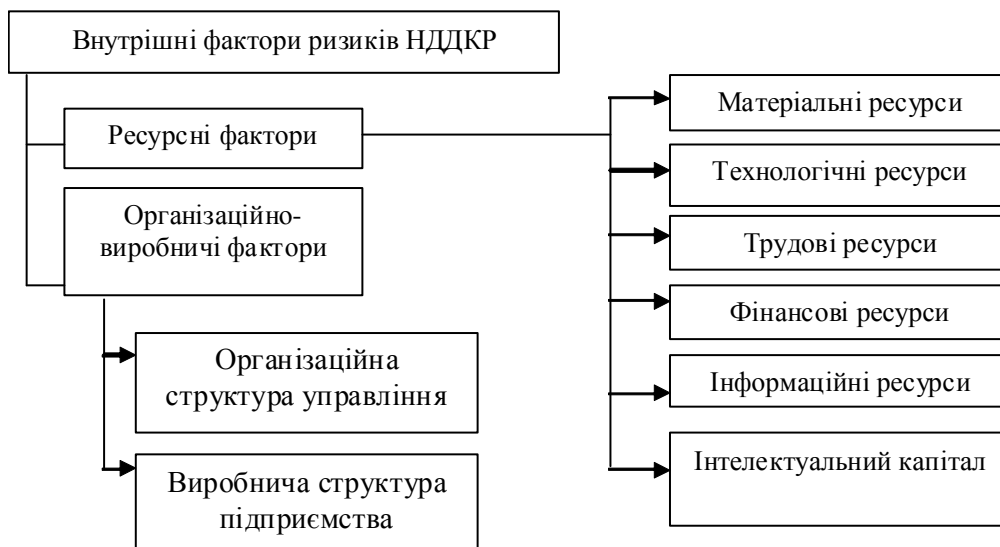


Рис. 1. Внутрішні фактори ризику НДДКР\*

Примітка: розроблено за [7] та власного доробку

До технологічних факторів, які можуть призвести до появи ризиків НДДКР, належать технічне і технологічне забезпечення компанії. Для проведенні НДДКР необхідно використовувати новітнє устаткування, яке допоможе зменшити можливість виникнення відхилень від встановлених дослідницьких норм, також на підприємстві повинна існувати ефективна технологічна база, яка використовується для обрання правильного методу здійснення технологічного процесу, що відповідатиме визначеній цілі, швидко адаптуватися до змін довкілля.

Проте одним із найважливіших факторів впливу на процес НДДКР є трудові ресурси підприємства. Під ними розуміють забезпечення підприємства управлінським, науково-конструкторським персоналом, для ефективного здійснення інноваційної діяльності на підприємстві. На отримання небажаних результатів НДДКР впливають:

- неефективна стимулювальна діяльність, що призводить до незацікавленості працівників до впровадження інновацій;
- недостатня кваліфікація працівників в проведенні науково-дослідних процесів;
- нездатність керівників адекватно оцінювати чинники впливу на здійснення НДДКР;
- відсутність досвіду працівників у розробленні і реалізації інноваційних рішень, раціональному використанні ресурсів, необхідних для проведення НДДКР.

До фінансових ресурсів належать уся сукупність грошових коштів, які використовуються для проведення НДДКР. Під час науково-дослідної діяльності акумулюють фінанси з різних джерел, тобто використовують власний капітал підприємства, державне фінансування, а також кошти інвесторів. Під час здійснення НДДКР, особливо фундаментальних досліджень підприємства переважно використовують власні фінансові ресурси. Для отримання державного фінансування або вливань з боку інвесторів підприємству потрібно розробити дослідний зразок або хоча б конструкторські креслення, які інвестори сприймають як гарантії зменшення ризиків втрати своїх капітальних вкладень, тому саме недостатнє фінансування стає причиною недосягнення результатів НДДКР.

Результати науково-дослідних робіт, які виконує підприємство, повинні задовольняти ринковий попит, відповідати основним потребам інноваційного процесу підприємства. Для цього необхідною є достатня інформаційна забезпеченість працівників НДДКР. При проведенні науково-конструкторських робіт працівники повинні володіти всією необхідною інформацією, щоб правильно обрати шляхи досягнення поставленою мети. Також для підтримання належного рівня інформаційного забезпечення процесу НДДКР важливою є співпраця працівників із світовими та вітчизняними науково-дослідними центрами, інститутами, які проводять дослідження в інноваційній діяльності за зацікавленою проблемою, що допоможе працівникам інноваційного відділу

отримати необхідну інформацію для проведення НДДКР і зменшити ризик виникнення негативних результатів науково-конструкторської діяльності компанії.

До інтелектуального капіталу належать патентно-ліцензійні результати та результати наукової праці підприємства, які є дуже важливими під час проведення НДДКР. Здійснюючи НДДКР, необхідно [2]:

- база даних інтелектуальної діяльності самого підприємства;
- нормативно-правова документація, які забезпечить право винахідника на можливість використання результатів інтелектуальної діяльності;
- використання на підприємстві облікової політики нематеріальних активів.

Стосовно виробничо-організаційної складової, можна зазначити, що для зменшення можливості виникнення ризикової ситуації на підприємстві має бути розроблено організаційну і виробничу структури, які повинні:

- відповідати основним цілям підприємства та його інноваційному процесу;
- володіти гнучкістю і здатністю адаптуватися до змін у структурі управління підприємством;
- сприяти підвищенню якості виконання дослідних і проектних програм, рівню стандартизації та уніфікації створюваних об'єктів нової техніки, продукту;
- створювати умови для найраціональнішого розподілу і кооперації праці між підрозділами й окремими виконавцями НДДКР;
- не допускати дублювання роботи та появи „вузьких” місць;
- забезпечити можливість використання раціональної технології досліджень і розробок (пошук нових ідей, методів проведення експериментів тощо);
- забезпечити можливість раціонального і рівномірного завантаження всіх основних категорій виконавців НДДКР.

Підприємство, яке здійснює науково-дослідні розробки, взаємодіє із зовнішнім середовищем, тому значний вплив як на процес НДДКР, так і на діяльність всього підприємства мають фактори зовнішнього середовища, які зображено на рис. 2.



Рис. 2. Зовнішні фактори ризику НДДКР

Примітка: розроблено за [7] та власного доробку

Існування великої кількості конкурентів не лише стимулюють розвиток, а й створює фактори перешкод. Так, завжди існує небезпека того, що конкуренти здатні розробити продукт з кращими ціновими і споживчими параметрами, використати недобросовісні прийоми і отримати результати інноваційних розробок. На процес НДДКР значно впливають споживачі, потреби яких не є стабільними, тому підприємству потрібно виробляти такий продукт, який у результаті зможе задовольнити найвимогливішого споживача. Дуже важливе значення мають фактори впливу з боку постачальників, оскільки певні затримки в постачанні сировини чи матеріалів, необхідних на етапі НДДКР, гальмують весь інноваційний процес підприємства; також отримані матеріали можуть не відповідати стандартам чи підвищити ціну на ресурси через економічні причини. З боку інвесторів можуть виникнути ускладнення, пов'язані з вкладанням коштів на початкові етапи НДДКР, оскільки з

літератури [2] відомо, що інвестиційні вкладення переважно відбуваються на останньому етапі НДДКР, що може призвести до нестачі власних коштів на початкових етапах і закриття проекту. З боку інвесторів буває надмірне втручання в роботу науково-дослідного відділу, вимоги до доступу до конфіденційної інформації, що негативно впливає на процес НДДКР. Важливим фактором впливу на процес виникнення ризику НДДКР є форс-мажорні обставини (пожежі, кліматичні умови, політичні умови), виникнення яких не залежить від самого підприємства, проте своєчасним застосуванням заходів реагування можна зменшити можливі збитки у разі виникнення таких обставин.

З вищенаведеного переліку групи факторів зовнішнього середовища треба виділити ті чинники, які безпосередньо впливають на НДДКР підприємства[6]:

- недостатній рівень розвитку інфраструктури ринку, на якому діє підприємство;
- ненадійний імідж компанії на світовому ринку, його конкурентоспроможність, членство підприємства у міжнародних організаціях;
- не відповідна інноваційна політика регіону, в якому розміщене підприємство;
- слабкий розвиток партнерських стосунків з постачальниками, оскільки від їхньої пунктуальності безпосередньо залежить термін здійснення НДДКР;
- недостатня підтримка з боку уряду, система оподаткування підприємства.

**Висновки.** Отже, можна зазначити, що НДДКР є основним імпульсом, який визначає загальну ефективність інноваційного проекту, оскільки від правильно вибраної наукової ідеї, стратегії досягнення поставленої цілі та ефективності проведення дослідно-конструкторських розробок залежить успішність інноваційної діяльності загалом. Саме тому підприємству доцільно особливу увагу зосереджувати на необхідності зведення до мінімуму можливостей виникнення ризиків у цій сфері, тобто на виокремленні факторів внутрішнього і зовнішнього середовища, які є основним джерелом появи ризикових ситуацій.

При проведенні НДДКР можливість виникнення ризиків є невід’ємною його складовою, оскільки найменша неточність, невизначеність під час проведення науково-конструкторської діяльності стає причиною отримання непередбачених результатів. Тому при проведенні НДДКР надзвичайно важливо визначити і усунути всі чинники, які можуть стати причиною виникнення різного роду ризиків НДДКР. Можливість підприємства ефективно організувати узгоджену і комплексну діяльність науково-дослідного потенціалу, створити інноваційний клімат є запорукою успішного завершення НДДКР і зведення до мінімуму можливості виникнення найменшої загрози створенню інноваційного патентоспроможного продукту.

З огляду на зазначене, доцільно поглиблювати дослідження ризику НДДКР та формування власного трактування цієї категорії. Отже, ризик НДДКР – це наслідок настання непередбаченої події, в результаті якої можливі як негативні наслідки (у вигляді відхилень у цілях підприємства та наукових результатів, відхилень у розрахованих планах здійснення НДДКР, втрат ресурсів, недоотримання прибутку), так і неочікуваний позитивний ефект (соціальний, економічний тощо).

Подальші кроки дослідження будуть спрямовані на удосконалення класифікації ризиків НДДКР.

1. Кузьмін О.Є., Князь С.В., ін. *Інвестиційна та інноваційна діяльність: монографія.* – Львів: ЛБІ НБУ, 2003. – 233 с. 2. Краснокутська Н.В. *Інноваційний менеджмент: Навч. посібник.* – К.:КНЕУ, 2003. 3. Лапко О. *Інноваційна діяльність, як фактор підвищення ефективності вітчизняної економіки / О. Лапко // Фінанси України.* – 1998. – № 6. – С. 31–36. 4. Манина Н.І. *Економічні ризики та методи його вимірювання: Навч. посібник / Н.І. Манина.* – К.: Центр навч. літератури, 2003. – 188 с. 5. Лукьяненко В.В., Головач Т.В., *Економічний ризик: Навч. посібник.* – К.: Академвидав. 6. Василенко В.О., Шматько В.Г. *Інноваційний менеджмент: Навч. посібник. За ред. В.О. Василенко.* – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 440 с. 7. Микитюк П.П. *Інноваційний менеджмент: Навч. посібник.* – Тернопіль: Економічна думка, 2006. – 295 с.