

УДК 311.172:330.341.1(477)

**Попов Александр Викторович**, кандидат экономических наук, Акционерное общество «ФЭД», г. Харьков, Украина

### ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ФАКТОРОВ РИСКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

*В статье рассмотрены подходы к анализу факторов риска при проведении инновационных преобразований. Отмечено, что при реализации инновационных проектов число факторов риска достаточно велико, из-за чего степень влияния их носит случайный характер. Приведена классификация рисков. Приведены факторы угрожающих рисков. Рассмотрены типы моделей, применяемых для решения приоритетности выполнения задач по проведению преобразований.*

**Ключевые слова:** риск, факторы, инновационные преобразования, модели, комбинация, классификация, эффективность.

**Попов Олександр Вікторович**, кандидат економічних наук, Акціонерне товариство «ФЕД», м. Харків, Україна

### ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ФАКТОРІВ РИЗИКУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

*У статті розглянуто підходи щодо аналізу факторів ризику при проведенні інноваційних перетворень. Зазначено, що при реалізації інноваційних проектів число факторів ризику досить велике, через що ступінь впливу їх носить випадковий характер. Наведено класифікацію ризиків. Наведено фактори загрозливих ризиків. Розглянуто типи моделей, що застосовуються для вирішення пріоритетності виконання завдань з проведення перетворень.*

**Ключові слова:** ризик, фактори, інноваційні перетворення, моделі, комбинація, класифікація, ефективність.

**Popov Alexander Viktorovich**, candidate of Economic Sciences. The Board of Joint Stock Company "FED", Kharkiv, Ukraine

### APPROACHES TO THE ANALYSIS OF RISK FACTORS IN THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TRANSFORMATIONS

*The article discusses approaches to the analysis of risk factors in the implementation of innovative transformations. It is noted that when implementing innovative projects, the number of risk factors is quite large, which is why the degree of their influence is random. The classification of risks is given. Threatening risk factors are given. The types of models used to prioritize the implementation of the tasks of carrying out transformations are considered.*

**Keywords:** risk, factors, innovative transformations, models, combination, classification, efficiency.

#### Постановка проблеми.

Однією з основних умов виходу економіки України з фінансової та економічної кризи, що триває, є, насамперед, вирішення такої стратегічної проблеми як ефективність інвестиційних вкладень у інноваційні проекти та управління інноваційним розвитком промисловості. Одним з дискусійних питань на шляху забезпечення ефективності інвестицій є підвищення їх ризикованості. У той же час, ризики ніколи не були перепонами на шляху досягнення цілі, за умови володіння методами поводження з ними. Тому потребує вдосконалення методика прогнозування та оцінки інвестиційних ризиків у сучасних умовах. Теоретична та практична значущість зазначених вище проблем і зумовила вибір цього напряму наукового дослідження.

Проблеми управління ризиками добре вивчені в світовій практиці, про що свідчить велика кількість стандартів та посібників у цій галузі, вироблені механізми, класифікації та алгоритми управління ризиками, численні публікації. Однак у всьому різноманітті

досліджень даного питання не вистачає підходів, які враховують сучасний стан економіки та економічних відносин. У значній частині досліджень описано типовий механізм управління ризиками, що включає дві складові: побудова у рамках загальної системи управління у компанії підсистеми управління ризиками та реалізацію типових процедур і алгоритмів управління ризиками: ідентифікацію, якісну та кількісну оцінку, вибір методів та способів нівелювання ризиків. Вільне управління економікою не тільки визначає ефективну діяльність підприємства, а й є джерелом постійно мінливих зовнішніх і внутрішніх факторів, які в сукупності створюють динамічну, взаємопов'язану і взаємозалежну систему. Крім того, вплив цих факторів може мати як позитивний, так і негативний вплив на ефективність виробничо-господарської діяльності підприємства. Зменшення негативного впливу змін та мінімізація збитків від негативного впливу факторів бізнес-середовища реалізується на практиці через управління ризиками. Теоретичні аспекти концептуальних засад ризик-орієнтованого підходу до здійснення виробничо-господарської діяльності висвітлено у працях таких іноземних як Е.Баррі, Дж.Латроб, Р. Мертон, Т.Нагумо, А.Сміт, Н.Томас, П.Уокер, Т.Флінн, Д.Хертс, Э.Холмс, та вітчизняних вчених - І.О.Бланк, А.В.Бобряков, О.С.Варигіна, С.М.Валєєв, В.В. Ковалев, Н.І.Кондратьєв, М.І. Рімер та інших. У той же час, в сучасних умовах господарювання промислові підприємства стикаються з широким спектром зовнішніх і внутрішніх ризиків, які постійно змінюються, тому існує потреба не тільки їх відстежувати, аналізувати та оцінювати, але й розробляти спеціальні інструменти управління ризиками, які дозволяють прогнозувати та проактивно керувати можливими наслідками загроз, щоб нейтралізувати або мінімізувати їх негативний вплив на керовану систему.

Метою статті є поглиблення теоретичних положень та розробка практичних рекомендацій щодо урахування факторів ризику при проведенні інноваційних перетворень на основі уточнення їх класифікації та розробки методичних інструментів для проведення ризик-аналізу.

### **Основна частина.**

Згідно з висновками вчених, управління ризиком означає його мінімізацію або усунення, а система управління ризиком базується на дослідженні та аналізі ймовірності їх настання. У роботах представлено уніфікований опис ризиків, який ґрунтується на теоретико-множинному підході та представляє всі елементи та суб'єкти, задіяні в управлінні ризиками. Ризики, які супроводжують інвестиційну діяльність підприємства, виділяються в окреме поняття «інвестиційні ризики», які складають найбільш значущу частину сукупних господарських ризиків підприємства. В процесі здійснення інвестиційної діяльності приймаються відповідні інвестиційні рішення, орієнтиром яких є прогноз майбутніх результатів. Звичайно, інвестора цікавить рівень дохідності, а також мають значення гарантованість запланованої дохідності та впевненість у тому, що в ході реалізації проекту не виникнуть невраховані, «позапланові», негативні щодо капіталу події. Саме ця сторона інвестиційної діяльності підприємства відображає поняття ризику. Опрацювання цілої низки джерел [1–12] дало змогу з'ясувати, що під ризиком найчастіше розуміють міру непевності в одержанні очікуваних доходів від заданих інвестицій. Тобто, ризик існує тільки щодо подій, які прогноуються й очікуються в майбутньому. Але є ще невиявлені ризики, вплив яких можна побачити тільки у кінцевому результаті. Ризик як критерій прийняття рішення інвестором має місце тоді, коли інвестування ще тільки планується та існує як майбутній проект. В такому разі інвестиційний проект базується на прогнозних передбаченнях того, якими будуть умови для інвестування, ситуація на ринках та дії інвестора. Навіть за умов високої точності прогнозів у реальній економіці обов'язково виникатимуть несподівані події, які будуть зумовлювати відхилення від сценарію інвестування, що прогноуються. Оцінка ризику завжди є наслідком вашого рішення. Коли ми говоримо про одне з небагатьох рішень, які ми приймаємо на основі нашого розуміння ситуації з розуміння нашого досвіду вирішення подібних ситуацій, ми не обмежуємося лише одним методом їх вирішення. Завжди можна вільно вибрати певну технологію нейтралізації будь-якого ризику. Під терміном «управління ризиками» мається на увазі вплив як на фактори виникнення або зменшення самого ризику, так і на фактори зменшення (або компенсації) можливої шкоди. Здійснення певних упереджувальних дій дозволяє вплинути на чинники, що є причиною виникнення ризику,

зменшуючи ймовірність його виникнення. Щоб звести його до мінімуму, проводиться цілий комплекс різноманітних заходів із розрахунку на незмінність потрібного кінцевого результату. Основна трудність полягає у відсутності ефективних методів визначення того, як і яким чином фактори впливають на цікаві для фахівців параметри процесу освоєння інновацій, так як більша частина факторів взагалі не піддається екстраполяційній кількісній оцінці й тому окремі рекомендації з ефективного управління всім комплексом робіт та їх фінансуванню у цих умовах поки ще ґрунтуються, головним чином, на суб'єктивних судженнях керівників підприємств, які приймають відповідні рішення.

Найбільш раціональним підходом до вивчення ролі та впливу факторів на комплекс взаємозв'язків, що визначають сутність проблеми, що розглядається, є поділ їх на дві групи [6,7]:

1. Фактори, що безпосередньо впливають на процес прогнозування та підготовку до реалізації інноваційних перетворень.

2. Фактори, що впливають на ефективність проведення процесу технологічних перетворень виробництва.

Одним з етапів аналізу має бути також виявлення тих ланок процесу реалізації інноваційних перетворень і системи управління цим процесом, які відчують найбільший вплив чинників, що дозволяє встановити необхідні кореляційні взаємозв'язки в математичній формі (1). Природно, що отримані на основі такого підходу результати повинні носити досить універсальний характер. Таким чином, маючи на увазі фактори, віднесені до першої групи, найбільшу інформацію може дати вивчення результатів факторного впливу на розглянуту в попередньому розділі функцію прогнозу  $Y_i(t+T) = \sum A_{ij} Y_j(t)$ , корелятивно пов'язану через коефіцієнти матриці апроксимуючих функцій з тривалістю терміну виконання прогнозу.

Вибір зазначеної функції в якості основного об'єкта для розгляду впливу факторів першої групи на параметри прогнозу очікуваних результатів інноваційних перетворень дозволяє використовувати для вивчення їх (тобто факторів) конкретні дані щодо подальшого поточного контролю робіт і фінансових витрат, пов'язаних з технологічною санацією. Це суттєво спрощує проведення факторного аналізу без особливого зниження глибини можливих узагальнень.

Вплив різних факторів другої групи, й особливо чинників випадкового характеру, на стан виконання робіт з технологічної санації виробництва проявляється, перш за все, у вигляді зміни обсягів виконаних робіт, труднощів оперативного-календарного регулювання, труднощів розрахунків за оцінкою необхідних додаткових фінансових коштів і т.д. При цьому, оскільки самі по собі фактори є поняттям дуже абстрактним, то конкретизація терміна «фактор» формується в процесі виявлення певних ознак, що характеризують ці фактори. До числа таких ознак, що визначають вплив тих чи інших факторів, відноситься, наприклад, відхилення величини фінансових витрат на технологічну санацію виробництва від їх розрахункового (прогнозованого) значення. У принципі, ці значення можуть мати різний характер, описуваний різними кривими розподілу (у загальному випадку вони визначаються, перш за все, законами розподілу самих факторів).

Оскільки фактори 2-ї групи створюють суттєві передумови для зміни станів робочої ситуації при реалізації інноваційних перетворень, то уявляється доцільним розділити їх умовно на кілька груп:

$\Phi_1$  – передбачувані фактори, але вони не піддаються точній попередній оцінці, наприклад, помилки виконавців, підвищення їх кваліфікації, недостовірність прогнозу і т.п.;

$\Phi_2$  – фактори, що заздалегідь враховуються (технічні можливості наявного устаткування, чисельності та кваліфікації виконавців, директивні договірні терміни реалізації проекту і т.д.);

$\Phi_3$  – непередбачувані фактори.

Якщо позначити через  $Y \equiv \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_n\}$  множину параметрів виробничого та фінансового контролю, що характеризують алгоритм управління ходом робіт щодо впровадження інновацій у процесі проведення технологічної санації, то загальна початкова невизначеність, обумовлена впливом тих чинників, від яких безпосередньо залежить ефективність управління в режимі «on-line» виконанням планових завдань і особливо

фінансовими засобами в процесі оперативного реагування на цілі та форми їх використання. Вона буде визначатись ентропією:

$$H(Y, t_0) = H(\Phi_1) + H(\Phi_3), \quad (1)$$

де  $H(Y, t_0)$  – ентропія, що характеризує безпосереднє виконання робіт з впровадження інновацій в момент  $t_0$  ( $t_0$  – початковий момент процесу технологічної санації);  $H(\Phi_1)$ ,  $H(\Phi_3)$  – ентропія, обумовлена впливом факторів групи 1 і 3.

Ентропія у процесі проведення технологічної санації зумовлена впливом непередбачуваних заздалегідь чинників і змінюється тільки в певні моменти часу. Тобто, коли в результаті контролю виробничої ситуації зафіксовані ознаки цих факторів і на основі екстраполяційної оцінки їх подальшого впливу на результати виконання робіт вжито відповідних заходів по оперативному реагуванню на зміни подальшого ходу процесу впровадження інновацій в цілому або окремого його етапу. У цьому випадку, на основі аналізу інформації, що надійшла в керуючий орган, виробляється не тільки конкретний механізм впливу, що регулює хід виконання робіт, а й формуються дані, необхідні для подальшого узагальнення та загальної раціоналізації процесу управління.

Слід зауважити, що при реалізації інноваційних проектів у процесі проведеної технологічної санації виробничої бази підприємства число цих факторів досить велике через що ступінь впливу їх носить випадковий характер. На відміну від факторів першої групи, які безпосередньо впливають на процес прогнозування необхідний для попередньої оцінки успішності впровадження проекту інноваційних перетворень, фактори другої групи, що впливають на систему управління всім ходом робіт по впровадженню, у тому числі й управління фінансовими витратами, ще важче піддаються екстраполяційній кількісній оцінці через апостеріорні закони розподілу. Пояснюється це, насамперед, багаторівневим впливом таких факторів, оскільки система управління ходом робіт з реалізації інноваційних перетворень має кілька рівнів ієрархії.

При будь-якій спробі врахувати вплив усіх факторів фахівцям доводиться стикатись з виключно важкою проблемою врахування ступеня їх впливу на декількох рівнях управління, адже навіть у разі нескладної ієрархічної структури число комбінацій впливу факторів різко зростає. Тому основним завданням при проведеному аналізі факторного впливу повинна бути реалізована, перш за все, спроба обмеження кількості можливих комбінацій факторів, які слід проаналізувати або врахувати при знаходженні цільової функції прийнятого рішення.

Будь-яка спроба, що здійснюється в напрямку вирішення такого завдання означає, що відпрацьована в результаті звуження граничних умов комбінація чинників буде визначати, в кінцевому підсумку, тільки один з них або, принаймні, кілька найбільш ймовірних і суттєвих варіантів їх несприятливого поєднання.

Визначення оптимальних умов для вироблення алгоритму прийняття рішень (знаходження цільової функції) на основі врахування змін параметрів будь-якого етапу контрольованого процесу технологічної санації, причинами яких є конкретні чинники, вимагає перебору великої кількості можливих альтернативних варіантів проведення інноваційних перетворень у залежності від комбінацій дії цих факторів і належить до завдань комбінаторного характеру, точність вирішення яких визначається обсягом опрацьованої інформації. При цьому інформативність ознак, що фіксуються в процесі аналізу, повинна характеризуватись придатністю цих ознак (або їх набору) для детермінування того чи іншого фактора, особливо якщо мова йде про фактори ризику. У протилежному випадку дослідження, що виконується, або аналіз, що вже здійснено, не будуть достатньо універсальні. Для прийнятої комбінації факторів визначається область свободи рішень й дій керівника з управління процесом впровадження інновацій в умовах впливу факторів.

Відомо, що ефективно управляти можна тільки тим, що можна виміряти, розрахувати й оцінити. Методи вимірювання та розрахунку (оцінки), що формують ризик факторів, значною мірою визначають і методи управління ризиками. Так, для визначення можливостей підприємства до проведення технологічної санації на основі інноваційних перетворень, можна користатись розробкою фахівців Національного банку України, які сформулювали градацію ризиків у підприємстві (табл.1).

Таблиця 1.

## Класифікація ризиків при проведенні технологічної санації виробництва

Класифікаційна ознака	Вид ризику	Характеристика ризику
1	2	3
Природа виникнення	Суб'єктивний (пов'язаний з особистістю експерта)	Нерозвинені здатності до ризику; брак досвіду, освіти, професіоналізму; необґрунтовані амбіції, порушення правил поведінки на ринку; недостатнє розуміння процесу і т.д. або, навпаки, високий рівень здібностей, освіти, професіоналізму.
	Об'єктивний	Недолік інформації; стихійні лиха; несподівані зміни в законодавстві; кон'юнктура ринку, рівень інфляції, зміна умов кредитування, оподаткування, інвестування
В залежності від етапу вирішення проблем	На етапі прийняття рішень	Помилки в застосуванні методів визначення рівня ризику через нестачу інформації або її низької якості; використання дезінформації, або навпаки, відмінне володіння цими методами, використання якісної інформації, розвинене почуття інтуїції і т.п.
	На етапі реалізації	Помилки в реалізації правильного рішення, несподівані зміни суб'єктивних умов (новий склад виконавців)
	Локальний,	Ризик окремої фірми (компанії, підприємства, об'єднання, їх структурних ланок)
За масштабами	Галузевий	Ризик, пов'язаний зі специфікою галузі
	Регіональний	Охоплює виробничу діяльність на рівні регіонів і областей
	Національний	Охоплює виробничу діяльність на рівні макроекономіки (зважаючи на несподівані змін в політиці, законодавстві, кредитуванні, оподаткуванні тощо)
	Міжнародний	Пов'язаний із змінами в кон'юктурі світового ринку, взаємини між країнами, масштабні стихійні лиха тощо
	Зовнішній	Несподівані зміни в економічній політиці, у макrorівневому відтворенні, стихійні лиха на великих територіях; валютний ризик; стрибки кон'юнктури на світовому ринку тощо
За сферою виникнення	Внутрішній	Ризики, пов'язані зі спеціалізацією підприємства: виробничий, фінансовий, страховий тощо
	Страховий	Піддаються обчисленню та страхуванню організаціями, які беруть на себе ризик страхувальника
З можливості Страхування	Нестраховий	Форс-мажорні ризики, оцінити рівень яких неможливо, а також масштабні ризики, коли ніхто не готовий прийняти на себе ризик страхувальника
	Фінансовий	Ризики на фондовому ринку – ліквідності, інфляційний та ін.; банківські – кредитний, процентний, портфельний, ризик падіння загальноринкових цін (інфляційний); лізинговий і факторинговий ризики; ризики, пов'язані зі специфікою клієнта банку
За видами діяльності	Юридичний	Сполучений з низькою якістю законодавчих актів і несподіваними змінами в законодавстві
	Виробничий	Унаслідок несподіваних змін кон'юнктури ринку та інших умов комерційної діяльності
	Інвестиційний	Зумовлений невизначеностями, непередбаченими обставинами в інвестиційній сфері, інноваційної діяльності
	Страховий	Формування страхового фонду, управління ним, а також власним майном, грошовими коштами та персоналом
	Інноваційний	Що витікає з невизначеностей в інноваційній сфері (починаючи від вироблення інноваційної ідеї, втілення її в продукт або технології і закінчуючи реалізацією відповідного продукту на ринку)
	Систематичний	Властивий тій чи іншій сфері підприємницької діяльності (так, на фондовому ринку систематичним вважається ризик падіння цінності паперів у цілому)
	Специфічний	Пов'язаний з отриманням підприємницького доходу від конкретної операції в даній сфері діяльності
По можливості диверсифікації	Мінімальний	Характеризується рівнем можливих втрат розрахункового прибутку в межах 0-25%
	Підвищений	Що не перевищує можливих втрат розрахункового прибутку в 25-30%
За ступенем допустимості	Неприпустимий	Можливі втрати близькі до розміру власних коштів, що загрожує банкрутством фірми. Коефіцієнт ризику дорівнює 75-100%

Джерело: Положення Національного банку України „Про кредитування” №246 від 26.09.1995р

Вибір змінних і параметрів, використовуваних при прогнозуванні, завжди робиться на основі комплексу показників проекту з технологічної санації підприємства, пропозицій експертів та фахівців. Ними ж погоджуються та визначаються функціональні залежності і області зміни змінних параметрів на термін прогнозу. Дуже чутлива до впливу факторів ризику фінансова сторона питань, пов'язаних з реалізацією інноваційних перетворень.

Градація ризиків у цьому випадку має дещо інший вигляд (табл. 2).

Таблиця 2

Система факторів, що впливають на рівень ризику

Зовнішні		Внутрішні	
Прямої дії	Непрямої дії	Об'єктивні	Суб'єктивні
Нестабільність, суперечливість законодавства	Нестабільність політичних умов	Непередбачені зміни в процесі виробництва (вихід з ладу техніки)	Низька якість управлінських, робочих кадрів.
Непередбачені дії державних органів	Нестабільність соціальних умов	Розробка, впровадження нових технологій, способів організації праці і т.д.	Малокомпетентна робота служб
Нестабільність економічної політики	Непередбачені зміни економічної обстановки	Стихійні впливи локального характеру	Недотримання договорів з боку керівництва
Непередбачені зміни кон'юнктури внутрішнього та зовнішнього ринку	Непередбачені зміни в області підприємницької діяльності	Непередбачені зміни у внутрішньогосподарських відносинах	Відсутність у персоналу здібності до ризику
Непередбачені дії конкурентів	Непередбачені зміни в міжнародній обстановці	Недостатня бізнес-інформація на підприємстві	Помилки при прийнятті рішень
Конкуренція та рекет	Стихійні сили природи і клімат	Відсутність служби маркетингу	Помилки при реалізації ризикових рішень
Револьюційні стрибки науково-технічного прогресу	Непередбачені зміни економічної обстановки в країні	Фінансові проблеми всередині підприємства	Смерть, хвороба ключових співробітників фірми
Непередбачені зміни у взаєминах з	Непередбачені господарськими партнерами	Відсутність механізму мотивації	

Джерело: Положення Національного банку України „Про кредитування” №246 від 26.09.1995р

Для розрахунку в процесі стратегічного управління та формалізації змінних і параметрів (за необхідності враховувати в якості основних факторів ризику інші показники: соціальні, технічні й екологічні) слід залучати фахівців відповідного профілю. Перед проведенням аналізу необхідно попередньо формалізувати змінні й привести всі показники до стандартного вигляду, який необхідний для чисельних або аналітичних розрахунків.

Розглянемо формально ступінь впливу кожної змінної, що характеризує вплив фактора на прогнозований інтегральний показник ефективності інноваційного технологічного проекту (або всього портфеля проектів технологічної санації в цілому). Для цього необхідно визначити коефіцієнти чутливості або еластичності. Кожен такий коефіцієнт представляє собою відношення відносної зміни основного інтегрального показника  $P_f$  до відносної зміни під впливом фактора конкретної змінної  $P_m$  (параметра) [8].

$$k_{jm} = \lim_{\Delta P \rightarrow 0} \frac{\Delta P_f / P_f}{\Delta P_m / P_m} = \frac{\partial \ln \Delta P_f / P_f}{\partial \ln \Delta P_m / P_m} \quad (2)$$

Величина коефіцієнта чутливості основного показника ефективності загального проекту технологічної санації за даною змінною (фактором) визначає ступінь впливу змінної (фактора) на прогнозований основний показник. У процесі виконання розрахунків корисно структурувати всі коефіцієнти по мірі їх зменшення й залежно від знака, зміну якого може підказати зміна тенденції. З метою спрощення самої процедури розрахунків, пов'язаних зі стратегічним управлінням, раціонально залишити тільки ті фактори, що найбільше впливають на результат. Це дозволяє в подальшому обмежити кількість факторів ризику (тобто зменшити розмірність задачі) і тим самим спростити опис моделі. Окремого розгляду потребує оцінка ефективності інноваційного технологічного проекту при врахуванні ризику. Вона необхідна, перш за все, для визначення прийнятності ризику. Під прийнятністю ризику на етапі прогнозування ефективності результатів на практиці розуміють допустимий (для інвестора,

кредитора або акціонерів технологічно санованого підприємства) рівень витрат на зниження величини збитків або витрати по відшкодуванню цих збитків та їх наслідків. Коректна оцінка ймовірності факторів ризику дозволяє ще на етапі прогнозування результатів інноваційних перетворень об'єктивно представляти обсяги можливих витрат і збитків, пов'язаних з проведенням інноваційних перетворень, та намітити шляхи до їх запобігання або зменшення, а в разі неможливості запобігання – забезпечити їх відшкодування.

Розглянемо формальний підхід до оцінки інноваційного проекту, що включається в портфель технологічної санації, з урахуванням ризику, який має інтегральний характер [15]. Особливо важливим у цьому випадку є облік ризиків для інноваційних технологічних проектів, погляди на які в експертів різняться. Нехай очікуваний розкид значень прибутку до оподаткування та виплати відсотків за  $j$ -тим проектом має нормований середньоквадратичний розкид  $\sigma_j$  (дисперсія експертних оцінок). Для відповідності реальних значень ризику  $R_j$  нормованому розкиду  $\sigma_j$  слід ввести коефіцієнт  $kR$ , тоді  $R_j = kR \cdot \sigma_j$ . Облік ризику в цьому випадку полягає в заміні середнього значення  $r^P$  (точніше математичного  $r$  сподівання цієї величини  $M(P_r)$  на нижню межу модифікованого показника  $P_{mod} = P - R$ . Таким чином, формальна схема завдання має вигляд:

$$\sum_j I_j \leq I_{max} \quad (3)$$

де  $I_j$  – капіталовкладення (початкова інвестиція) в  $j$ -тий проект, які приймають остаточний вигляд, як вимога знайти максимум величини прибутку при впровадженні проектів портфеля перетворень та при виборі фінансування з урахуванням загального обмеження. Важливо відзначити, що коефіцієнт  $kR$  також може корегувати величину ризику, враховуючи суб'єктивні уявлення експертів.

Визначення максимуму, очікуваного від проведення інноваційних перетворень прибутку з урахуванням ризику до виплати відсотків і оподаткування, проводиться при деяких наперед заданих додаткових обмеженнях на обсяги фінансування, що практично завжди має місце при прийнятті рішення про проведення технологічної санації. Подібний критерій «очікуване значення – дисперсія» є досить поширеним [15]. Тим не менш, на попередньому етапі для портфеля інноваційних проектів або окремого проекту в розрахунках основних показників ефективності слід використовувати дисперсію розкиду оцінок, яка пропорційна значенню ризику. В якості набору критеріїв, що характеризують ефективність функціонування підприємства в цілому (так і окремих його незалежних основних технологічних процесів) та дозволяють виявити основні механізми комплексного впливу різних факторів ризику на передбачуваний об'єкт інноваційного перетворення, вибирається ряд основних фінансових показників діяльності підприємства або характеристик технічного процесу. Для досягнення порівнянності застосовується відомий принцип дисконтування, тобто витрати й отримані доходи в різні періоди, що приводяться в порівнянний вид шляхом приведення до базового періоду. Зазвичай вважають, що розмах відхилень прогнозованих значень таких показників як чистий прибуток, прибуток до виплати відсотків і оподаткування від їх ймовірних значень, по суті, є ступенем ризику кредитора в цьому періоді. Така прогнозна модель може бути побудована на безлічі інших припущень, заснованих як на екстраполяції сформованих тенденцій розвитку підприємства і галузі, так і на експертних оцінках, що враховують основні фактори й тенденції, (зокрема, тенденції зміни кон'юнктури ринку), які здійснюють найбільший вплив на діяльність цього проблемного оновленого на основі технологічної санації підприємства. При цьому слід мати на увазі, що однозначного й точного результату оцінки ступеня ризику на етапі підготовки до проведення інноваційних перетворень досягти неможливо, оскільки якість прогнозу в цьому випадку буде залежати від якості вихідних використовуваних показників, а також точності експертних оцінок.

На основі проведеного загального попереднього аналізу вибираються методичні інструменти для проведення конкретного ризик-аналізу. Для кількісної оцінки ризику інвестування можна використовувати комбінацію імітаційного моделювання та сценарного аналізу [15] за такою схемою.

Крок 1. Розрахунок основного критерію ефективності технологічно санованого підприємства в динаміці за аналізований період (достатній для побудови прогнозу з

необхідною мірою достовірності). При цьому, використовувані в розрахунках показники за різні періоди приводяться (дисконтуються) до одного моменту часу й корегуються з урахуванням індексу інфляції для порівнянності результатів.

Крок 2. Для кожного інноваційного проекту, що включається до портфелю перетворень, вибирається індивідуальний набір економічних параметрів, який визначають експерти або працівники фінансового відділу підприємства, представники інвестора спільно з експертами. Проводиться визначення та оцінка впливу обраних параметрів на показники економічної діяльності підприємства, що представляють інтерес для інвестора. При цьому бажано розрахувати коефіцієнт чутливості (еластичності) основних показників підприємства по відношенню до обраної послідовності параметрів (факторів). Чим більше значення коефіцієнта чутливості кожного показника за конкретним параметром, тим більший вплив здійснює зміна цього параметра на узагальнюючий показник ефективності. Вплив чинників слід ранжувати в залежності від величини коефіцієнта чутливості, що дозволить оцінити важливість впливу даного фактора на узагальнюючий показник, виявити найбільш важливі параметри, на які впливають ці фактори й зосередити особливу увагу на них у подальшому аналізі, зокрема, для мінімізації можливих втрат (збитків).

Крок 3. Визначаються максимальне та мінімальне значення ключових параметрів змін і задається характер розподілу ймовірностей їх параметрів під впливом факторів. При цьому існування значних діапазонів можливих змін майбутніх станів об'єкта прогнозу вимагає вже не точкових, а інтервальних експертних прогнозів щодо ключових факторів, які впливають на об'єкт інноваційних перетворень. Алгоритм інтервального експертного прогнозування можна представити наступним чином:

- визначається реально можливий діапазон – повний інтервал реально можливих значень ознак того чи іншого ключового фактора, ймовірність попадання в який близька до одиниці. Крім крайніх значень розподілу визначаються також можливі точки екстремуму;
- експертним шляхом вибирається вид розподілу випадкової прогнозованої величини показника в межах встановленого діапазону.

Завдання експертів-аналітиків, які займаються аналізом ризику інвестування при підготовці робіт, повинно полягати в тому, щоб хоча б приблизно визначити для аналізованої змінної вид ймовірнісного розподілу змін її значень під впливом фактора. Експерт присвоює ймовірнісний розподіл для відповідної змінної, обраної на основі емпіричних й аналітичних оцінок.

Крок 4. Визначаються кореляційні залежності між ключовими параметрами, що мають схильність до факторного впливу. Розраховуються коефіцієнти кореляції.

Крок 5. Розглядаються всі можливі сценарії, оскільки їх може бути значно більше ніж три (оптимістичний, песимістичний, реалістичний), обумовлені коливаннями значень ключових параметрів важливих для інвестора. Для цього найкраще будувати «дерево сценаріїв».

Крок 6. По кожному сценарію, виходячи з ймовірнісного розподілу значень ключових параметрів, розраховуються основні очікувані показники інноваційно оновленого підприємства, у результаті чого виходить масив значень цих показників, який може бути використаний у процедурі зіставлення сценаріїв.

Крок 7. На основі даних масиву розраховуються основні критерії ризику підприємства, що реалізує портфель технологічних проектів для інноваційного перетворення виробництва.

Крок 8. У відповідності зі своїм ставленням до ризику й ймовірнісними характеристиками основних показників підприємства, топ-менеджмент приймає остаточне рішення про фінансування робіт та визначає джерела фінансування і потенційних партнерів для виконання наміченої стратегії.

Формально деяку цільову функцію ( $ЦФ$ ), пов'язану з ймовірністю вдалої в комерційному відношенні реалізації проекту можна описати таким чином:

$$ЦФ = f(I, \Phi, H, КП, Г) \quad (4)$$

де  $ЦФ$  – значення цільової функції, однозначно пов'язаної з очікуваною ймовірністю вдалої реалізації загального проекту технологічної санації виробництва;  $I$  – кількість інформації (своєчасність й об'єктивність);  $\Phi$  – фінансова стійкість підприємства (з урахуванням інвестицій);  $H$  – рівень і стабільність надходжень фінансових ресурсів;  $КП$  – капіталізація підприємства;  $Г$  – наявність гарантій.



Очевидно, що зниження рівня кожної складової вищенаведеної функціональної залежності нижче деякої порогової величини призводить до зменшення ймовірності успішної реалізації проекту інноваційних перетворень (тобто, збільшення ризику недосягнення мети).

Більшість дослідників проблеми інвестиційного ризику, зокрема [13], вказують на те, що існує безліч факторів ризику, ознаки яких доцільно згрупувати в два основні класи внутрішніх і зовнішніх ситуаційних змінних. Розглянемо на цій основі змінні (ситуаційні фактори), які діють всередині підприємства. До них відносяться цілі, структура, завдання (функції управління), технології, персонал. У практиці управління всі перераховані змінні розглядаються у функціональному взаємозв'язку. Звідси випливає, що тільки системний підхід до обліку та аналізу факторів ризику, з урахуванням їх взаємного впливу, може створити концепцію успішної діяльності підприємства як єдиного цілого.

Серйозна увага питанню виявлення факторів ризику при реалізації великих інвестиційних проектів приділяється за кордоном. Американські фахівці [13,15], наприклад, до факторів, що загрожують ризиками, відносять такі чинники:

1. *Недосконалий менеджмент.* Більшість невдач підприємства, на їхню думку, результат погано організованого менеджменту. Типові проблеми – брак глибини та різноманітності управлінської експертизи, незадовільні рекомендації планових та бухгалтерських служб, загальна некомпетентність. Як правило, недосконалий менеджмент пов'язаний з витратами росту, коли підприємство, що динамічно розвивається, стикається з проблемами зумовленими дуже сильно централізованим управлінням, яке не в змозі охопити всі деталі господарського процесу, що рано чи пізно призводить до серйозних, часом важко здоланих наслідків.

2. *Неадекватний первинний капітал підприємств.* Невеликі підприємства часто стикаються з проблемою недостатності початкових вкладень. Це відбувається в результаті недооцінки загальної вартості бізнесу, в якому збирається досягти успіху дане підприємство, та неадекватної оцінки часу отримання прибутку. Така проблема визнається занадто пізно, коли власний капітал вже вичерпано, а кредитори відмовляють в додатковому фінансуванні.

3. *Високий рівень зобов'язань і поточних витрат.* При значній величині відношення зовнішніх довгострокових зобов'язань до власного капіталу підприємства в поєднанні з падінням обсягів реалізації різко збільшується частка витрат на обслуговування боргових зобов'язань. При великих поточних витратах зростає відношення фіксованих витрат до валових витрат. Якщо це супроводжується зниженням обсягів реалізації, то підприємство різко знижує прибутковість своєї діяльності і стає проблемним.

4. *Неготовність до конкуренції.* У конкурентній боротьбі підприємство може обрати як наступальну, так і захисну тактику. Наприклад, наступальна тактика за допомогою різних, недостатньо обґрунтованих заходів може привести до різкого збільшення витрат і зростання ризиків, що не завжди виправдано.

5. *Діяльність в умовах економічного спаду.* Багато хто, й особливо проблемні підприємства, не в змозі ефективно функціонувати та розвиватись в умовах загального економічного спаду. Тому, поряд з іншими питаннями, вибір строків проведення інновацій може мати вирішальне значення.

### Висновки.

Аналізуючи здатність менеджменту реалізовувати поточну діяльність, інвестори оцінюють ймовірність реалізації запропонованої інноваційної програми проведення перетворень в цілому усі представлені проекти. Основна увага приділяється загальній комерційній ефективності проекту, яка визначається як відношення фінансових витрат до результатів. Для розгляду альтернативних проектів інвесторам необхідно застосовувати такі напрямки аналізу:

1. Порівняння середньої річної рентабельності проектів із середньою ставкою банківського кредиту.

2. Порівняння ризиків з точки зору страхування від інфляційних втрат.

3. Порівняння ризиків опуклості інвестицій.

4. Порівняння витрат на окремі частини в інвестиціях.

5. Облік масштабу надходжень.

6. Порівняння рентабельності інвестицій в цілому за весь строк здійснення проекту.

7. Порівняння рентабельності інвестицій в цілому з урахуванням дисконтування.

При цьому слід виходити з таких критеріїв прийняття інвестиційних рішень:

- відсутність вигідніших альтернатив;
- мінімізація ризиків втрат, зокрема, і від інфляції;
- мінімізація терміну окупності;
- відносна дешевизна проекту;
- забезпечення стабільності грошових надходжень;
- висока рентабельність з урахуванням дисконтування.

Таким чином, кваліфікована експертиза фінансових (комерційних) показників інноваційних проектів на етапі підготовки підприємства до проведення технологічного реінжинірингу дозволяє оцінити їх з точки зору інвестиційної привабливості з урахуванням найбільш важливих факторів, що мають досить обґрунтовану імовірнісну оцінку.

#### Список використаної літератури:

- 1.Єжова Л.Ф. Економічні аспекти ризиків інформаційної безпеки // Сучасна спеціальна техніка. – 2011. – № 3(26). – С. 80-91.
- 2.Демидова Е.Г., Гусев Д.С., Новикова О.А. Построение динамической системы управления рисками промышленного предприятия // Фундаментальні дослідження. – № 10. – с. 50-55.
- 3.Картвелишвили В.М., Свиридова О.А. Риск-менеджмент. Методи оцінки ризику. – М.: ФГБОУ ВО «РЕУ ім. Г. В. Плеханова».
- 4.Ланкіна С.А., Флегонтов В.И. Класифікація та проблеми оцінки ризиків промислового підприємства // Науковедение. – Том 7, №2. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/90EVN315>.
- 5.Langdalen H., Abrahamsen E.B., Selvik J.T. Про важливість системного мислення при використанні принципу ALARP для управління ризиками // Розробка надійності та безпека систем. – том. 204. – с. 107-222.
- 6.Латроуб Дж., Баррі Е. Системний підхід до перевірки аналізу ризиків для управління ризиками // Наука про безпеку. – том. 99, частина В. – С. 187-195.
- 7.Панягіна А.Е. Підходи до розуміння та класифікації ризиків // Современная экономика: проблемы, тенденции, перспективы. 6. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-ponimaniyu-i-klassifikatsii-riskov/viewer> 8.
- 8.Сеньков А.В., Бобряков А.В. Нечеткая онтологическая модель мониторинга и управления комплексными рисками сложной экономической системы на примере ВУЗа // Международный журнал информ. технологий и энергоэффективности. – Т.1 №1. – с. 2-10.
- 9.Трейман М.Г., Варыгина О.С. Методы оценки и управления рисками на ресурсоснабженческом предприятии (на примере ЧАО «ТГК-1») // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. – № 4. – с. 64-73.
- 10.Дзюба С.А. Анализ и сравнение инвестиционных проектов с учетом риска. Препр Иркутск, 1994.-19 с.
- 11.Канторович Л.В. Математические модели и методы оптимального планирования. - Новосибирск: Наука, Сиб.отдел., 1966. - 178 с.
- 12.Валревен К. Д. Управление рисками коммерческого банка: учеб. пособие. Институт экономического развития Мирового банка. – Вашингтон, 1993. – 315 с.
- 13.Льюис Р.Д., Райфа Х. Игры и решения. - Москва: Иностр. лит.,1961. - 643 с.

#### References:

- 1.Yezhova L.F. Ekonomichni aspekti rizikov informacijnoyi bezpeki. Suchasna specialna tehnika. 2011. 3(26). 80-91.
- 2.Demydova E.H., Husiev D.S., Novykova O.A. Postroyeniye dynamycheskoi systemi upravleniya ryskamy promishlennogo predpriyatiya. Fundamentalni doslidzhennia, № 10, s. 50-55.
- 3.Kartvelyshvily V.M., Svyrydova O.A. Rysk-menedzhment.Metody otsinky ryzyku. M.: FHBOU VO «REU im. H. V. Plekhanova».
- 4.Lankina S.A., Flehontov V.Y. Klyasyfikatsiia ta problemy otsinky ryzykiv promyslovoho pidpriemstva. Internet-zhurnal «Naukovedeniye» Tom 7, №2. Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/90EVN315>.
- 5.Langdalen H., Abrahamsen E.B., Selvik J.T. Pro vazhlyvist systemnogo myslennia pry vykorystanni pryntsypu ALARP dlia upravlinnia ryzykamy. Rozrobka nadiinosti ta bezpeka system. tom. 204. st. 107-222.
- 6.Latroub Dzh., Barri E. Systemnyi pidkhid do perevirky analizu ryzykiv dlia upravlinnia ryzykamy. Nauka pro bezpeku. tom. 99, chastyna B. Stor. 187-195.
7. Paniahina A.E. Pidkhody do rozuminnia ta klasyfikatsii ryzykiv. Sovremennaia ekonomyka: problemi, tendentsyy, perspektyvi, 6. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-ponimaniyu-i-klassifikatsii-riskov/viewer> 8.
- 8.Senkov A.V., Bobriakov A.V. Nechetkaia ontolohycheskaia model monytorynha y upravleniya kompleksnimy ryskamy slozhnoi ekonomycheskoi systemi na prymere VUZa. Mezhdunarodnii zhurnal ynform. tekhnolohiy y enerhoeffektyvnosti. T.1 №1, c. 2-10.
- 9.Treiman M.H., Variyhina O.S. Metody otsenky y upravleniya ryskamy na resursosnabzhencheskom predpriyatyy (na prymere ChAO «ТГК-1»). Nauchnii zhurnal NYU YTMO. Seryia Ekonomyka y ekolohicheskyi menedzhment, 4, 64-73.
- 10.Dziuba S.A. Analiz y sravneniye ynvestytsyonnykh proektov s uchetom ryska. Prepr Yrkutsk, 1994. 19 s.
- 11.Kantorovych L.V. Matematycheskye modely y metodi optymalnoho planyrovaniya. - Novosybyrsk: Nauka, Syb.otdel., 1966. - 178 s.
12. Valreven K. D. Upravleniye ryskamy kommercheskoho banka: ucheb. posobyе. Ynstytut ekonomycheskoho razvytyia Myrovoho banka. – Vashynhton, 1993. – 315 s.
- 13.Liuys R.D., Raifa Kh. Yhri y resheniya. - Moskva: Ynostr. lyt.,1961. - 643 s.

Надійшла до редакції 07.03.2016 р.