

Попов Олександр Вікторович, кандидат економічних наук, Перший заступник голови правління Акціонерного товариства «ФЕД», м. Харків, Україна, Тел. (057) 7 66 52 33, E-mail : a.popov@fed.com.ua
Мехович Сергій Анатолійович, доктор економічних наук, професор кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Тел. (050)4026212; E-mail: sm261245@gmail.com
 Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна, 61000

ПІДХОДИ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ВІРОГІДНИХ НАСЛІДКІВ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

***Анотація.** У статті розглянуто вірогідні наслідки інноваційного реінжинірингу та підходи щодо їх прогнозування. Серед різних змінних виділено змінні стани, які характеризують поточний, минулий чи майбутній стан виробничо-технологічної системи і які дуже важливі для оцінки ефективності інноваційних перетворень. Обґрунтовано, що для прогнозування поведінки змінних інтенсивності часто використовують нормальний закон розподілу похибок. Це обумовлює простоту і зручність обчислень. Вихідні змінні визначаються моделлю прогнозу і ступенем її обмежень. Для побудови ефективних моделей прогнозування інноваційних перетворень необхідні вихідні дані, які становлять вибірку результатів спостережень або апостеріорних даних інших успішних підприємств за деякі періоди часу (часові ряди). Розглянуто підходи до прогнозування рішень щодо фінансування загального проекту технологічного реінжинірингу виробництва на основі врахування ризиків. Виділено критичний та катастрофічний фінансові ризики. Зазначено, що ризики для інвесторів і менеджменту підприємства можуть виникати при зміні організаційних форм взаємодії партнерів, які відбуваються з передачею нематеріальних активів-тимчасова або постійна поступка прав на інтелектуальну власність інвесторам взамін на інвестиції та повернення прав власникам підприємства після виплати інвесторам основного боргу й прибутку. Одним з основних видів ризику після проведення технологічного реінжинірингу виробництва на основі інноваційних перетворень, є ризик просування інноваційних продуктів, створених на новій технологічній базі й непередбачувана реакція потенційних споживачів. Наведено структура резерву на покриття непередбачених витрат.*

***Ключові слова:** реінжиніринг, прогнозування, ефективність, моделі, проект, інновації, ризики, інвестори, інноваційні продукти, виробництво*

Popov Alexander Viktorovich, Candidate of Economic Sciences, First Deputy Chairman of the Board of Joint Stock Company "FED", Kharkiv, Ukraine, Tel. (057) 7 66 52 33, E-mail: a.popov@fed.com.ua
Mekhovich Serhii Anatoliyovych, Doctor of Economics, Professor of the Department of Business Economics and International Economic Relations, National Technical University, Kharkiv Polytechnic Institute. Tel. (050) 4026212; E-mail: sm261245@gmail.com
 National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kyrpychova Str., 2, Kharkiv, Ukraine, 61000

APPROACHES TO FORECASTING THE LIKELY CONSEQUENCES OF INNOVATIVE TRANSFORMATIONS

***Abstract.** The article considers the likely consequences of innovative re-engineering and approaches to their forecasting. Among the various variables, the variable states that characterize the current, past or future state of the production and technological system and which are very important for evaluating the effectiveness of innovative transformations are highlighted. It is justified that the normal law of error distribution is often used to predict the behavior of intensity variables. This determines the simplicity and convenience of calculations. The output variables are determined by the forecast model and the degree of its limitations. In order to build effective models for forecasting innovative transformations, initial data are needed, which are a sample of observation results or a posteriori data of other successful enterprises for some time periods (time series). Approaches to forecasting decisions regarding the financing of a general project of technological reengineering of production based on taking risks into account are considered. Critical and catastrophic financial risks are highlighted. It is noted that risks for investors and the company's management may arise in the event of changes in the organizational forms of interaction between partners, which occur with the transfer of intangible assets - temporary or permanent assignment of rights to intellectual property to investors in exchange for investments and return of rights to the owners of the enterprise after payment of the principal debt and profit to the investors. One of the main types of risk after carrying out technological reengineering of production based on innovative transformations is the risk of*

promoting innovative products created on a new technological base and the unpredictable reaction of potential consumers. The structure of the reserve for covering unforeseen costs is given.

Keywords: *reengineering, forecasting, efficiency, models, project, innovations, risks, investors, innovative products, production*

Попов Александр Викторович, кандидат экономических наук, Первый заместитель председателя правления Акционерного общества «ФЭД», г. Харьков, Украина, Тел. (057) 7 66 52 33; E-mail: a.popov@fed.com.ua

Мехович Сергей Анатольевич, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики бизнеса и международных экономических отношений Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», Тел. (050) 4026212; E-mail: sm261245@gmail.com
Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», ул. Курпичева, 2, Харьков, 61000, Украина

ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ВЕРОЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Аннотация. *В статье рассмотрены вероятные последствия инновационного реинжиниринга и подходы к их прогнозированию и предотвращению. Среди различных переменных выделены переменные состояния, характеризующие текущее, прошлое или будущее состояние производственно-технологической системы и очень важные для оценки эффективности инновационных преобразований. Обосновано, что для прогнозирования изменений переменных интенсивности часто используют нормальный закон распределения погрешностей. Это обуславливает простоту и удобство вычислений. Исходные переменные определяются моделью прогноза и степенью ее ограничений. Для построения эффективных моделей прогнозирования инновационных преобразований необходимы исходные данные, составляющие выборку результатов наблюдений или апостериорных данных других успешных предприятий за некоторые периоды времени (временные ряды). Рассмотрены подходы к прогнозированию решений по финансированию общего проекта технологической санации производства на основе учета рисков. Выделены критический и катастрофический финансовые риски. Отмечено, что риски для инвесторов и менеджмента предприятия могут возникать при изменении организационных форм взаимодействия партнеров, происходящих с передачей нематериальных активов-временная или постоянная уступка прав на интеллектуальную собственность инвесторам взамен на инвестиции и возврат прав владельцам предприятия после выплаты инвесторам основного долга и прибыли. Одним из основных видов риска после проведения технологической санации производства на основе инновационных преобразований является риск продвижения инновационных продуктов, созданных на новой технологической базе и непредсказуемая реакция потенциальных потребителей. Приведена структура резерва на покрытие непредвиденных затрат.*

Ключевые слова: *реинжиниринг, прогнозирование, эффективность, модели, проект, инновации, риски, инвесторы, инновационные продукты, производство*

Формулювання проблеми. У науковій літературі часто можна зустріти висловлювання про те, що єдиним невірним прогнозом може бути той, який стверджує, що нічого не зміниться. Іншими словами, все змінюється й тому слід активно намагатись прогнозувати майбутні зміни. Ці судження цілком і повністю можна віднести до проблеми інноваційного перетворення технологічної основи промислових підприємств, оскільки сама його можливість і необхідність ґрунтується на даних прогнозу очікуваних результатів, які є основою для прийняття дуже серйозних рішень. Як відомо, існує безліч різних характеристик і показників, необхідних для управління реалізацією реінжинірингових інноваційних перетворень на основі процедур і інструментів загальної санації підприємства, у тому числі й технологічної санації.

Аналіз досліджень і публікацій. Оскільки використовувані при складанні прогнозу характеристики та показники в їх формалізованому вигляді змінюються, то для розуміння ролі попереднього прогнозування визначимо їх як змінні. Частина цих змінних незалежні, частина – залежні.

Серед різних змінних також можна виділити змінні стани, які характеризують поточний, минулий чи майбутній стан виробничо-технологічної системи і які дуже важливі для оцінки ефективності інноваційних перетворень. Інші змінні показують швидкість зміни цих станів і часто носять назву змінних інтенсивності.

Як правило, при проведенні прогнозних розрахунків вважається, що змінні змінюються через різні проміжки часу. Якщо для окремих промислових виробництв це не так, то слід враховувати цю обставину. Найбільшого значення частота та нерівномірність змін мають для з'ясування величин, що відносяться до так званих змінних інтенсивності. Саме тому прогнози зміни величин змінних інтенсивності в наступні часові періоди, можуть бути покладені в основу прийняття рішень з інноваційного перетворення виробництва. Зі зрозумілих міркувань вони повинні бути більш ретельними, ніж прогнози змінних станів. Останні досить оцінити на терміни закінчення періоду прогнозування, який визначається тривалістю часу виконання робіт з інноваційного перетворення основних технологій виробництва. Характер випадкових змін змінних у процесі прогнозу зазвичай передбачається таким самим, що й характер змін вихідних даних або наявних даних при аналогічних перетвореннях на інших більш успішних підприємствах. Це пов'язано з тим, що природа стохастичних процесів для більшості промислових виробництв є незмінною в рамках конкретного підприємства, що працює на конкретних ринках. Для прогнозування змін змінних інтенсивності часто використовують нормальний закон розподілу похибок, що робиться для простоти і зручності обчислень. Інше пояснення цього пов'язують з великим впливом різноманітних випадкових факторів на змінні інтенсивності через більш часті зміни в процесі оперативного управління, при яких накопичуються суб'єктивні випадкові помилки, помилки вимірювань і помилки обчислень. Наявність великої кількості випадкових факторів згладжує їх особливості, приводячи до нормального закону розподілу випадкових величин. Виходячи з цього, можна ввести припущення, що при прогнозуванні результатів інноваційних перетворень інтервали змін T_{izm} повинні бути набагато менше прийнятих за основу часів періоду прогнозу $T_{прогн}$

$$T_{izm} \ll T_{прогн} \quad (1)$$

Очевидно, що зменшення тимчасового інтервалу для оцінки змін необхідне при збільшенні небезпеки виникнення помилок, а також при необхідності усереднювати виміряні величини змінних по тимчасових інтервалах $T_{усередн}$, які повинні залишатись набагато меншими прийнятого інтервалу часу прогнозу [1].

$$T_{izm} \ll T_{усередн} \ll T_{прогн} \quad (2)$$

Часто вплив різних факторів ускладнює аналіз отриманих величин, тому після обробки отриманих даних про зміни змінних необхідно, по можливості, усувати факторний вплив. Для цього, зазвичай, використовують спеціальні «фільтри». Суть цих «фільтрів» така: з послідовності даних знаходять Фур'є складову, період якої відповідає періоду факторних змін. Далі, ця складова просто віднімається з отриманого ряду даних. Така процедура добре відома й досить широко застосовується на практиці [2,3].

Що стосується безпосередньо методів прогнозування, то вони можуть бути як причинно-наслідкові, так і статистичні. При прогнозуванні результатів інноваційних перетворень можна, на погляд автора, використовувати й ті, й інші.

Для вибору та розробки моделей прогнозу при підготовці до проведення технологічної санації виробництва бажано задати закон зміни вхідних (початкових) змінних у часі. Вихідні змінні визначаються моделлю прогнозу і ступенем її обмежень. Часто при цьому, в якості допоміжних інструментів, використовуються методи згладжування, методи корекції моделі, оцінки помилок прогнозу і т.д., досить широко описані в спеціальній літературі [4,5].

Зазвичай вважається, що чим менше дисперсія помилок, тим більше впевненості, що такий прогноз точніше. Для прогнозу майбутнього стану підприємства після проведення технологічної санації на основі інноваційних перетворень необхідно користуватись будь-якою моделлю, що описує зовнішнє середовище (інфраструктурне оточення). При проведенні прогнозування необхідно мати на увазі, що причинно-наслідкові методи добре описують історію основних виробничих процесів, дозволяють прогнозувати тенденції майбутнього розвитку підприємства, але не можуть досить точно передбачити моменти можливих чергових проблем. Статистичні методи розвитку тих чи інших подій можуть давати оцінку ймовірності розвитку подій, пов'язаних з безпосереднім проведенням технологічної санації виробництва, ймовірність появи екстремумів окремих змінних, але в основному тільки в рамках загальних тенденцій. Про точний детальний прогноз у цьому випадку говорити досить складно.

Фахівці в галузі прогнозування вважають [6], що певний зв'язок між самими на перший погляд незалежними часовими рядами різних змінних має місце, тому питання полягає лише в оцінці сили кореляцій. У кризових ситуаціях, характерних для будь-якого проблемного підприємства, кореляція між змінними може посилюватись або пропадати, що в останньому випадку вимагає додаткового з'ясування застосовності прийнятої моделі для цих умов.

При проведенні прогнозу слід також врахувати часи затримки та випередження. Справа в тому, що реакція на зовнішні та внутрішні зміни будь-якої виробничої системи, яка в основі своїй є досить консервативною, настає не відразу, а після певного часу. Якщо мова йде про зовнішній вплив, наприклад, при зміні кон'юнктури ринку, то час, через який інерційна економіко-виробнича система підприємства відреагує на цей вплив, можна

називати часом затримки. Якщо навіть керівництво підприємства прийняло якесь рішення, то і в цьому випадку реакція системи та наслідки цього рішення також настануть не відразу, а через деякий час (час упередження).

Для побудови ефективних моделей прогнозування інноваційних перетворень необхідні вихідні дані, які становлять вибірку результатів спостережень або апостеріорних даних інших успішних підприємств за деякі періоди часу (часові ряди). На практиці з цих наборів даних, майже завжди намагаються виключити, насамперед, випадкові викиди, чисельні значення яких набагато більше або набагато менше основної маси чисельних даних, що використовуються для побудови прогнозів.

Що стосується розкиду числових даних за абсолютною величиною, коли найбільші значення відрізняються від найменших значень більш ніж на один порядок, то необхідно переходити до логарифмічного масштабу. Це пов'язано з чисто математичними особливостями числових методів розрахунку [7]. До речі, при великих відмінностях абсолютної величини числових значень змінних може різко зростати помилка обчислень.

Слід також мати на увазі, що ряд моделей прогнозів застосовані в досить вузькій області зміни змінних, тому при описі складних процесів технологічної санації на основі проведення інноваційних перетворень слід перевіряти умови застосовності й при необхідності використовувати найбільш адекватну постановці завдання модель.

У спеціальній літературі [8,11,18,82,89,106] прийнято визначати випадкові відхилення змінних (флуктуації) як перешкоди, відхилення (залишки) і помилки. Перешкоди визначаються як випадкові відхилення вихідних даних або даних, одержуваних при вивченні процесу. Вони, як правило, обумовлені внутрішньою природою стохастичності цього процесу й не мають відношення до проведення прогнозу.

Моделі прогнозів представляють собою в найбільш простому випадку, як правило, таке рівняння в матричному вигляді [12,111].

$$Y_i(t+T) = \sum A_{ij} Y_j(t) \quad (3)$$

Коефіцієнти матриці A_{ij} містять апроксимуючі функції, які й складають суть моделі. Тут моменти часу t відповідають часу формування прогнозів, а $t+T$ – часу терміну виконання прогнозу.

Можна використовувати апроксимуючі поліноми [89], що залежать від параметрів θ і часу t , (для кожної змінної свій варіант поліномів), але по суті це еквівалентно тому, що

$$A_{ij} = A_{ij}(t, \theta) \quad (4)$$

або запису в континуальній формі у вигляді диференційованого рівняння. Питання лише в зручності опису для користування моделлю, а не в конкретному виді запису.

Врахування факторного впливу, що є дуже важливим для достовірності виконуваного прогнозу, може проводитись за допомогою набору коефіцієнтів, на які множать дані по кожному місяцю (або кожному тижні) року. Такий коефіцієнт (набір коефіцієнтів по кожному параметру) часто називають у науковій літературі факторним перерізом. Оскільки в більшості випадків дисперсія складової початкових даних і результатів прогнозу покладається незмінною (обчислюється за середніми даними протягом всіх часових періодів), то при використанні факторних перерізів відбувається нееквівалентний облік випадкових процесів [13,159].

Для підготовки коефіцієнта ряду в моделях прогнозу можна вимагати мінімуму суми квадратів різниць між емпіричними даними і результатами розрахунків згідно конкретної використовуваної моделі.

Такий підхід, викладений більш докладно в роботі [14,2]. Він застосовується, якщо значимість всіх значень змінної в різні періоди часу – еквівалентна. Інтегрування в цьому випадку слід проводити для інтервалу часу, що обраний для аналізу. Цей інтервал часу визначається найбільшою точністю звітних даних, близькістю умов до прогнозованого періоду та низкою інших міркувань.

Окремого розгляду потребує питання прогнозування рішення щодо фінансування загального проекту технологічної санації виробництва на основі врахування ризиків. Крім високих витрат, пов'язаних з проведенням інноваційних перетворень підприємства на основі технологічної санації виробництва (наприклад, через технічні труднощі реалізації прийнятих рішень, витрат на придбання нематеріальних активів тощо), і просуванням інноваційного продукту на ринки (інфраструктурні та рекламні витрати), які завжди супроводжують великомасштабну комерційну реалізацію будь-якої інновації, з'являються різного роду ризики, зумовлені можливістю швидкої втрати її конкурентних переваг і втратою можливості отримання надприбутку навіть у короткостроковій перспективі.

Відповідно до відомого або загальноприйнятого підходу [15-17, 13, 61, 73] фінансові ризики, впровадження інновацій за ступенем можливих наслідків, можна поділити наступним чином:

Допустимий фінансовий ризик – ризик рішення, у результаті якого інвестору або кредитору загрожує втрата частини прибутку, тобто можуть мати місце певні втрати, але вони не перевищують розмірів очікуваного прибутку. У межах зони допустимого фінансового ризику кредитування зберігає свою економічну доцільність.

Критичний ризик – це ризик, при якому існує висока ймовірність втрат, розміри яких можуть свідомо перевищувати очікуваний прибуток. Кредитування або інвестування в цьому випадку може привести до втрати всієї суми виділених фінансових коштів на проведення технологічної санації.

Катастрофічний фінансовий ризик, при виникненні якого виникають фінансові втрати, здатні викликати втрату підприємством ліквідності й

привести кредитну установу або інвестора до банкрутства.

Основною причиною виникнення такого роду фінансових ризиків є невизначеності¹, що існують в кожній операції кредитування, зумовлені недостатністю інформації на момент прийняття рішення.

Ризики фінансування можуть бути «відомими». Це ризики, які заздалегідь визначені, оцінені, для яких можливе прогнозне планування.

Ризики «невідомі» – ті, які на момент прогнозування не ідентифіковані й, отже, не можуть бути визначені й оцінені.

Одним з основних видів ризику після проведення технологічної санації виробництва на основі інноваційних перетворень, є ризик просування інноваційних продуктів, створених на новій технологічній базі й непередбачувана реакція потенційних споживачів. І причина ризику тут не тільки в тому, що споживчі властивості продукту недостатньо гарні, а тому, що споживач в основній своїй масі досить консервативний. Крім того конкуренти можуть встигнути випустити на ринок свій продукт, який виявиться більш привабливим. Тобто, на відміну від звичайних інвестиційних проектів, орієнтованих на випуск традиційних продуктів, інноваційні проекти, що пов'язані з технологічною санацією, крім великих витрат, особливо чутливі до фактору часу й до реакції споживачів. Споживачеві потрібно час, щоб звикнути до нових продуктів, отриманих на основі нових технологій, усвідомити їх переваги, навчитись відрізняти їх від продуктів-аналогів. Цього часу можуть не дати продукти, що з'явилися на ринку конкурентів. Унаслідок цього роль прогнозування результатів входження в ринкове середовище продуктів нових високих технологій різко зростає. Не меншу роль набуває інформація-прогноз про всі перспективні розробки конкурентів, на якому рівні реалізації знаходяться їхні інноваційні проекти, які переваги мають або будуть мати продукти впроваджуваних конкурентами технологій і, головне, як скоро вони з'являться на ринку.

Проекти технологічної санації, які апіорі не можуть пройти випробування ринком, повинні особливо детально обговорюватись на основі прогнозу ринкової привабливості нових продуктів і спиратись на ряд додаткових спеціальних маркетингових досліджень. Навіть продукти нової технології, що вже зарекомендували себе на ринку, ліцензію на яку купує підприємство, вимагають прогнозування комерційного потенціалу інновації, оцінки часу її освоєння, а також виявлення обмежень, обумовлених діями всіх факторів, у тому числі умов ліцензійних угод.

Слід мати на увазі, що не всі розробки, що ґрунтуються на новітніх

¹ Оскільки невизначеність виступає джерелом ризику, її слід мінімізувати за допомогою придбання інформації, а в ідеальному випадку намагатись звести невизначеність до нуля, тобто до повної визначеності за рахунок отримання якісної, достовірної та вичерпної інформації. На жаль, на практиці це, як правило, не представляється можливим. Тому для прийняття рішення в умовах невизначеності її, по можливості, слід формалізувати для оцінки ризиків, джерелом яких вона є.

технологіях, можна успішно комерціалізувати. Зарубіжна практика показує [18, 93], що головною причиною невдач впровадження нових технологій в рамках інноваційних перетворень виробництва є труднощі входження продукту нової технології у відповідний ринок на тлі недобросовісної конкурентної боротьби.

Наступною, за важливістю, причиною є недостатня привабливість продуктів нової технології для споживача. Причиною невдач просування продуктів нової технології на ринок і неуваги споживачів також можуть бути продукти-конкуренти, здатні відвернути споживача від запропонованих нових товарів і послуг. Тут не важко побачити серйозність проблеми проведення маркетингової та рекламної політики підприємства на етапі інноваційних перетворень. Нездатність ефективно, а головне своєчасно, сформувати споживчі переваги на ринках сучасного суспільства є великим недоліком менеджменту багатьох і, у першу чергу, проблемних підприємств. У той же час, значно частіше неефективна комерціалізація нової технології може бути обумовлена внутрішніми проблемами технологічно санованого підприємства: відсутністю попередньо детально розробленої маркетингової стратегії, недостатнім забезпеченням кадровими і фінансовими ресурсами рекламної служби, низькою кваліфікацією співробітників і загальною слабкістю управління бізнес-процесами. Усе це не можуть не враховувати кредитори й інвестори, приймаючи рішення про фінансування проектів інноваційних перетворень виробництва.

Основою ефективною інновації, як відомо, є права на інтелектуальну власність, які дозволяють протягом певного часу зберегти монопольне положення на ринку та можливість отримувати надприбуток.

Отримання надприбутку для продуктів з коротким життєвим циклом (це стосується практично всіх високотехнологічних продуктів) є досить важливим. У випадках реалізації кооперації із зовнішнім науково-дослідним колективом, на етапі прогнозування успішності інновацій, слід з'ясувати патентну чистоту даної розробки, переконатись у відсутності аналогів подібної технології, з'ясувати можливості правової охорони одержуваного патенту. Порушення однієї з цих умов може поставити під сумнів доцільність фінансування й ефективність реалізації проекту технологічної санації виробництва в цілому.

Для виконання даних умов необхідне проведення комерційної оцінки прав на інтелектуальну власність і з'ясування можливості врахування прав на неї, у тому числі й можливості відповідних корпоративних трансакцій. Ця вимога пов'язана не тільки з оцінкою можливих фінансових ризиків, а й з узгодженням інтересів інвесторів та виконавців загального інноваційного проекту з технологічної санації підприємства.

Прийняті рішення про фінансування проектів інноваційних перетворень виробництва повинні враховувати, що залучення партнерів також має ризик несанкціонованого копіювання технічної документації, know-how. Якщо доведеться знайомити партнерів з документацією (що,

практично, неминуче), пояснювати їм секрети виробництва й організацію технологічного процесу, то треба враховувати ризики втрати ексклюзивності проекту та забезпечити його ефективну правову охорону.

Ризики для інвесторів і менеджменту підприємства можуть виникати також при зміні організаційних форм взаємодії партнерів, які відбуваються з передачею нематеріальних активів (тимчасова або постійна поступка прав на інтелектуальну власність інвесторам взамін на інвестиції та повернення прав власникам підприємства після виплати інвесторам основного боргу й прибутку). Тому для зниження цих ризиків слід оформляти відповідні договори про поступку патенту, ліцензійні договори, що передбачені законодавством та реєструються в державних органах. Додамо, що менеджменту, який відповідає за реалізацію портфеля інноваційних проектів, що входять до загального проекту технологічної санації підприємства, слід погодитись з практикою врахування всіх прав на інтелектуальну власність. В обов'язковому порядку слід забезпечувати врахування прав на додаткові інтелектуальні продукти, розроблені колективом підприємства в процесі інноваційних перетворень виробництва. Крім усього іншого, це забезпечує зростання капіталізації підприємства, що в умовах перехідної економіки часто є позитивним явищем.

Приймаючи остаточне рішення про фінансування портфеля інноваційних проектів, покладених в основу проведення технологічної санації, менеджмент підприємства повинен прагнути знижувати транзакційні ризики, які є наслідком невинуватого завищення транзакційних витрат, тобто витрат, пов'язаних з наявністю посередників, зумовлених фіскальними відрахуваннями, витратами на юридичне оформлення процедур, рекламу і т.п.

Оскільки оцінка придбаних технологій на етапі прогнозування рішення про доцільність фінансування часто не відповідає попередньо прийнятим розрахунковим критеріям, зокрема, ставки роялті та паушальних платежів, які визначаються нестабільністю ринкової кон'юнктури, то це може призвести до ризику завищення вартості проекту інноваційних перетворень виробництва [18, 73].

Для кредиторів та інвесторів важливими є ризики й іншої природи – ризики упущеної вигоди, які виникають при затримках у формуванні портфеля інноваційних проектів і затримки в реалізації перспективної інноваційної технології.

Етапи прийняття рішення про стратегію і тактику фінансування інноваційних проектів для проведення технологічної санації підприємства, з урахуванням можливого ризику, в загальному вигляді можна представити таким чином [19, 70]:

1. Попереднє проведення системного аналізу факторів фінансового ризику. Ця робота на етапі прогнозування супроводжується значною складністю, непередбачуваністю й високим ступенем взаємовпливу різних чинників, що можна пояснити, насамперед, нестабільною економічною

обстановкою на самому проблемному підприємстві, правовим полем, що швидко трансформується, високими темпами науково-технічного прогресу.

У принципі спектр фінансових ризиків, пов'язаних з кредитуванням будь-яких інноваційних проектів, надзвичайно широкий. У літературі зустрічаються десятки класифікацій ризику. У більшості випадків можна погодитись із запропонованими класифікаціями, проте, в результаті розгляду значного обсягу літератури з цього питання, можна дійти висновку, що критеріїв класифікації можна назвати безліч. По суті, значення будь-якого фактора в майбутньому є величина невизначена, тобто є потенційним джерелом ризику. У зв'язку із цим побудова універсальної класифікації ризиків, як основи прийняття рішень при фінансуванні інновацій, не уявляється можливою й, за великим рахунком, не є необхідною. На етапі системного аналізу факторів ризику набагато важливіше визначити комплекс ризиків, потенційно небезпечних для конкретного кредитора та інвестора. На цьому етапі необхідно проаналізувати раціональний потік інформації, тобто потік інформації, що відноситься лише до самого проблемного підприємства. Раціональна система відбору найбільш змістовної для прийняття рішень інформації передбачає стримування загального обсягу інформації, що безперервно збільшується, шляхом виключення надлишкових або несуттєвих даних. Джерелами інформації можуть бути як внутрішні підрозділи підприємства, так і зовнішні джерела, найбільш важливими з яких для визначення стратегії і тактики фінансування проектів інноваційних перетворень виробництва є аудиторські та консалтингові фірми, страхові компанії, матеріали публікацій в офіційній пресі, соціальній аналітичній літературі та ін.

2. Визначення обмежень і критеріїв прийняття фінансових рішень. На цьому етапі визначаються найбільш реалістичні шляхи реалізації технологічної санації виробничої бази підприємства шляхом виявлення обмежень (найбільш загальні з яких – обмеження кредитних ресурсів і термінів їх надання, наявність конкурентів, політичні чинники, соціальні та технологічні вимоги, екологічні норми) та критеріїв, за якими оцінюються різні варіанти рішення. У роботі [70], наприклад, пропонується розглядати ризик як можливість (ймовірність – p) втрат (L – неповернення або несвоєчасне повернення кредиту та/або відсотків по ньому), що виникає внаслідок необхідності прийняття рішення про фінансування в умовах невизначеності. При цьому слід особливо підкреслити, що поняття «невизначеність» і «ризик» не тотожні, оскільки ризик має місце в тих випадках, коли те чи інше рішення в умовах невизначеності приймати необхідно. Крім того, ризик суб'єктивний, а невизначеність об'єктивна. Наприклад, об'єктивна відсутність достовірної інформації про потенційну конкурентоспроможність інноваційного проекту для технологічної санації виробничої бази підприємства перетворюється на кредитний ризик для банку, а для реципієнта цей ризик трансформується в ризик непередбачених

коливань ринкової кон'юнктури, причому, для кожного з учасників проекту прояв ризику є індивідуальним як в якісному, так і в кількісному вираженні.

Ступінь імовірності ризику можна охарактеризувати різними критеріями: ймовірність настання події, математичне сподівання, величина відхилення від прогнозованого значення (розмах варіацій), середньоквадратичне відхилення, дисперсія, коефіцієнти асиметрії й безліччю інших математичних та статистичних критеріїв [10, 89].

Оскільки невизначеність може бути описана різними формами (імовірнісні розподіли, інтервальна невизначеність, суб'єктивні очікувані оцінки і т.д.), а прояви ризику надзвичайно різноманітні, слід, по можливості, розглядати весь спектр перерахованих критеріїв, пропонуючи при виборі характеру розподілу випадкових величин використовувати в якості кількісних критеріїв математичне очікування й середньоквадратичне відхилення, як найбільш адекватні критерії, що добре зарекомендували себе на практиці. Крім того, при оцінці конкретного ризику слід враховувати рівень прийнятності цього ризику для кредитора (Y) (толерантність до ризику), який описується кривими індиферентності або корисності [15, 13].

Криві корисності, що виражають індивідуальні переваги кредитора (або інвестора), дозволяють топ-менеджменту підприємства приймати рішення про синдиковане фінансування проекту або його окремих етапів з урахуванням інтересів та уподобань кожного з можливих учасників кредитного процесу. При цьому доцільно, в якості основи прийняття рішення, використовувати функцію корисності з позиції топ-менеджменту інвестора, що приймає в остаточному підсумку рішення про участь у кредитуванні того чи іншого проекту технологічної санації підприємства. Крім того, слід мати на увазі, що функція корисності може змінюватись з плином часу, відображаючи фінансові умови й переваги в конкретний проміжок часу. Таким чином, криві корисності, що характеризують в основному рівень прийнятності ризику кредитором, дозволяють певною мірою сформулювати підхід до ризику й тим самим обґрунтувати рішення, що приймаються в умовах невизначеності.

Виходячи з цих загальних міркувань, в роботах [15,19,13,70], наприклад, пропонується описувати ризик трьома згаданими раніше параметрами:

$$\text{Ризик} = \{p; L; Y\} \quad (5)$$

До цього слід додати, що крім критеріїв, заснованих тільки на статистичних даних, необхідно використовувати й інші показники зміни ризику, про які йшлося вище: величина упущеної вигоди й недоотриманий дохід, що розраховуються в грошових одиницях.

На основі попередньо проведеного аналізу може бути використаний узагальнений комплексний критерій – «ціна ризику» (C_{risk}), що характеризує величину умовних втрат, можливих при ухваленні рішення про кредитування:

$$(C_{risk}) = \{p; L\} \quad (6)$$

де L визначається як сума можливих прямих втрат від прийняття рішення про кредитування проекту технологічної санації проблемного підприємства.

Для визначення ціни ризику в деяких роботах, наприклад, [12, 111] рекомендується використовувати такі показники, які враховують як можливість настання небажаної події, так і величину можливого збитку від нього².

3. Визначення та оцінка можливих альтернатив. Даний етап передбачає розгляд обмеженого набору найбільш реалістичних і бажаних для кредитора або інвестора альтернативних проектів проведення технологічної санації. При цьому необхідно оцінити не тільки перевагу критеріїв, але і ймовірність здійснення конкретного альтернативного рішення, а також супутні ухваленим рішенням чинники ризику.

Відомо, що реалізація будь-яких, у тому числі й технологічних інноваційних проектів пов'язана з досить високим ступенем ризику, що особливо важливо враховувати на початкових етапах підготовки до проведення перетворень виробничої бази підприємства, коли ймовірність благополучного результату ще важко передбачувана, а фінансової віддачі може не бути взагалі. Повернення кредиту в такій ситуації за рахунок отримання застави, через низку відомих причин, для інвестора вкрай небажана й розглядається як крайній захід.

Які в такому випадку можуть бути практичні способи зниження ризику?

Загальновідомо, що в практиці управління проектами зазвичай застосовуються такі відомі способи зниження ризику:

1. Розподіл ризику між учасниками проекту (передача частини ризику співвиконавцям).
2. Страхування.
3. Резервування коштів на покриття непередбачених витрат.

Розподіл ризику відбувається вже навіть при розробці фінансового розділу бізнес-плану проекту проведення технологічної санації виробничої бази підприємства та при підготовці контрактних документів. При цьому учасники проекту мають можливість приймати ряд рішень, що розширюють або звужують діапазон потенційних інвесторів.

Крім цього, слід мати на увазі, що багато великих інноваційних проектів, до яких безумовно відноситься технологічна санація виробничої

² Доцільність й обґрунтованість такого підходу можна продемонструвати наступним простим прикладом [12, 111]. Припустимо, що ймовірність того, що зарплату в касі будуть видавати, дорівнює 0,5, то очевидно, що більшість співробітників, що значаться у відомості, прийдуть за грошима. Тепер, якщо припустити, що ймовірність благополучного результату авіа шоу так само становить 0,5, то очевидно, що більшість з тих, хто купили квиток, відмовляться від приходу на аеродром. Абстрактний приклад наочно показує, що при рівних можливостях несприятливого результату прийняті рішення можуть бути діаметрально протилежними, що наочно обґрунтовує необхідність врахування «ціни ризику».

бази підприємства, можуть мати затримки у своїй реалізації, а це може призвести до збільшення вартості робіт, що можуть навіть перевищити початкову вартість проекту. Звідси випливає, що на стадії підготовки до проведення інноваційних перетворень важлива роль повинна бути відведена страхуванню ризиків.

Аналіз досвіду розвинених в економічному відношенні країн по страхуванню інвестиційних ризиків [18,20,21 81, 93, 157] свідчить про те, що при будь-яких обставин справа страхування є непростю. Договори страхування є складними документами, які повинні детально фіксувати значний обсяг умов, причому для цього необхідна повна й обґрунтована впевненість у тому, що договір вдасться, у разі необхідності примусово здійснити через суд. Як і багато видів домовленостей, ефективне страхування вимагає щоб особи, які укладають договори страхування, знали про господарську діяльність страхувальника якомога більше. А в процесі страхування інвестиційної діяльності ці підходи носять ще більш фундаментальний характер. Крім того, пов'язані з інвестуванням фактори ризику відмінні від інших страхових ризиків тим, що фінансові, правові умови, які знижують ефективність реалізації реальних інвестиційних проектів, як правило, одночасно завдають шкоди багатьом особам.

У згаданих вже економічно розвинених країнах сьогодні йде процес формування ефективних ринків розподілу ризику. Наприклад, ризики, яким піддаються виконавці інвестиційних проектів, розподіляються між партнерами: постачальниками сировини, матеріалів, устаткування, комплектуючих, страховими компаніями.

Хоча дані ринки ризику не вільні від труднощів і проблем, такі ринки бажані також і для ринково-орієнтованої економіки. Існування фінансових і страхових ринків дозволяє:

- підвищити доступність кредиту;
- більш оперативно впроваджувати нові технології.

Крім врахування потенціалу фінансових ринків прогнозування рішення про фінансування робіт по проведенню технологічної санації має прийматись топ-менеджментом з урахуванням наявності або створення підприємством деякого, але цілком певного резерву фінансових коштів.

Створення резерву фінансових коштів на покриття непередбачених витрат передбачає встановлення співвідношення між потенційними ризиками, що впливають на вартість загального проекту технологічної санації, та витратами, необхідними для подолання збоїв у його виконанні.

При резервуванні коштів на покриття непередбачених витрат повинна враховуватись точність первісної оцінки вартості загального інноваційного проекту і його елементів. Попередня оцінка можливих непередбачених витрат дозволяє звести до мінімуму перевитрату коштів.

Структура резерву на покриття непередбачених витрат визначається двома методами:

1. Резерв може бути як загальним, так і спеціальним.

2. У резерві має бути передбачено розподіл непередбачених витрат за видами витрат (заробітна плата, матеріали та ін.)

Загальний резерв зазвичай покриває зміни в кошторисі, що виникають у ході виконання робіт з реалізації проектів. Спеціальний резерв використовується для покриття зростання цін, компенсації збільшення витрат по окремих позиціях кошторису, для оплати позовів по контрактах і т.п. Це особливо важливо в умовах інфляції.

Диференціація спеціального резерву за видами витрат дозволяє врахувати ступінь ризику, пов'язаного з кожним з них окремо. Отримані дані аналізу цих витрат дозволяють надалі, враховуючи тимчасові рамки інноваційних перетворень, оцінити реальні значення ризику за напрямками конкретної діяльності. Результати такого аналізу можна використовувати для корекції фінансування наступних етапів загального проекту технологічної санації.

Після уточнення розмірів додаткових витрат і виявлення структур, які допустили непередбачені витрати, встановлюється взаємозв'язок цих витрат з елементами структури поділу робіт на різних рівнях і по підрозділах, у тому числі на рівні комплексів (пакетів) робіт. Такий детальний поділ робіт дозволяє створити базу даних для корегування розмірів непередбачених витрат, які можуть виникнути в процесі проведення технологічної санації виробничої основи підприємства.

Резерв на непередбачені витрати визначається тільки по тим видам витрат, які увійшли до первісного кошторису, і він не повинен використовуватись для компенсації витрат, які є наслідком незадовільної поточної роботи виконавців проекту.

План фінансування загального проекту інноваційних перетворень на підприємстві повинен враховувати:

- ризик нежиттєздатності окремих складових проекту;
- податковий ризик;
- ризик порушення запланованих термінів завершення робіт по проекту.

У кінцевому підсумку інвестори й кредитори повинні бути впевнені, що можливі доходи від реалізації проекту будуть цілком достатні для покриття всіх видів витрат, виплати заборгованості, забезпечення окупності капіталовкладень.

Окремо слід зупинитись на питанні оцінки загального проекту технологічної санації підприємства з точки зору доцільності його фінансування.

В умовах високої конкуренції, що ґрунтується на швидкому впровадженні нової продукції з поліпшеними або зовсім оригінальними споживчими властивостями, в умовах використання низьковитратних високих технологій, захищених патентами й ліцензіями, багато підприємств, орієнтовані на проведення інноваційних перетворень на основі технологічної санації, можуть уже в процесі їх реалізації позбутись своїх ринкових ніш,

опинитись в умовах овертрейдингу й збанкрутувати. Проблемою для них можуть стати не тільки короткі життєві цикли товарних груп, що випускаються ними, але й раптова поява товарів-аналогів з виключно високими споживчими якостями. Поява низьковитратних технологій може призвести до різкого зниження цін на нові аналоги подібних продуктів і в конкурентів. Тому впровадження в рамках проведених інноваційних перетворень новітніх високих технологій і випуск захищених патентами і ліцензіями нових продуктів, що мають високі споживчі властивості затребувані ринком, стає засобом виживання, розвитку та експансії. У сучасних умовах оцінка, вибір і прийняття рішення про фінансування проектів технологічної санації саме з цих позицій є визначальними [19,22,23].

Основним завданням інвесторів при ухваленні рішення про фінансування проекту технологічної санації підприємства в умовах сучасних ринків з розвиненою інформаційною інфраструктурою є:

- з'ясування відповідності технологічних та економічних переваг даного проекту інноваційних перетворень умовам виживання проблемного підприємства і його можливої подальшої експансії на потенційних ринках;
- з'ясування відповідності нової продуктової лінійки, пропонованої підприємством після проведення технологічної санації, потребам ринку як в якісному, так і в кількісному відношенні.

При формуванні прогнозних аспектів, що пов'язані з розглядом інвесторами питання про можливе фінансування проекту технологічної санації слід зупинитись на двох моментах:

Перший – це здатність пропонованого до реалізації загального проекту інноваційних перетворень забезпечити швидкий комерційний успіх, технічні, технологічні та кон'юнктурні переваги, що дозволять забезпечити конкурентоспроможність оновленого на його основі підприємства за рахунок використання нових рішень, доведених до практичної реалізації та захищених патентами або ліцензійними угодами, та в подальшому проводити достатньо самостійну цінову політику. Тут же повинна бути прорахована оцінка можливого зростання обсягів виробництва.

Другий момент – забезпечення на основі реалізації проекту високих або оригінальних споживчих якостей продукції (або послуг), які роблять її новою або надають їй, принаймні, помітні переваги при збуті на досить великих ринках, де в результаті пробного маркетингу та інших акцій може швидко формуватись споживчий попит. Тільки попередньо відповівши на ці питання позитивно, можна розглядати з інвесторами і кредиторами можливість фінансування проекту технологічної санації більш детально, використовуючи традиційні методи оцінки проектів.

При наявності великої кількості прийнятних проектів та/або обмеженості фінансових коштів, що виділяються на проведення інноваційних перетворень, виникає проблема вибору. Рішення задачі вибору в цьому випадку [17,24,59,73] зводиться до пошуку екстремуму деякої цільової функції $V_i(x_i)$, де i - варіант

проекту, x_i – фіксовані витрати на проект з обов'язковими умовами обмеження обсягу фінансування Φ , тобто, потрібно знайти максимум

$$\max \left\{ \sum_i V_x(x_i) \right\} \quad (7)$$

за умовою

$$\sum_i x_i \leq \Phi \quad (8)$$

Якщо проект фінансується кілька років, то для кожного року $g = (1, \dots, G)$ слід записати умови вигляду (3.8), як:

$$\sum_i x_{gi} \leq \Phi_g, \quad \sum_{g=1}^G \Phi_g = \Phi \quad (9)$$

або

$$\sum_{g=1}^G \sum_i x_{gi} \leq \Phi \quad (10)$$

при цьому вимога (3.7) змінює вид

$$\max \left\{ \sum_{g=1}^G \sum_i V_{gi}(x_{gi}) \right\} \quad (11)$$

Якщо є дані про ймовірність p_{ik} отримання певних значень цільової функції (оцінки проекту), то схема вирішення задачі дещо зміниться. Слід знайти максимум

$$\max \left\{ \sum_i \sum_k V_{ik}(x_{gi}) \cdot p_{ik} \right\} \quad (12)$$

при колишніх умовах і з урахуванням нормування (сумарна вірогідність усіх оцінок одного проекту дорівнює одиниці)

$$\sum_k p_{ik} = 1 \quad (13)$$

Обмеження на фінансування окремого проекту можуть бути замінені на вимогу не виходити за рамки нижнього і верхнього ліміту витрат, тобто

$$\phi_{sMIN} \triangleleft x_s \triangleleft \phi_{sMAX} \quad (14)$$

з відповідним коригуванням витрат на інші проекти.

Висновки. 1. Основою прийняття рішення про фінансування портфеля інновацій на підприємстві є традиційний підхід, пов'язаний з оцінкою

майбутніх результатів і вибором оптимального варіанта портфеля проектів на підставі, насамперед, показників очікуваної (прогнозованої) рентабельності та ефективності виробництва. При цьому слід мати на увазі, що оцінки за допомогою цих економічних показників дають лише якісну картину порівняння проектів і тому слід використовувати й інші методи. Однак, коли при прогнозуванні успішності інноваційних перетворень треба виконати досить швидке порівняння різних проектів, такі оціночні підходи можуть допомогти відкинути ряд неперспективних з цієї точки зору рішень, щоб більше уваги приділити проектам з високою потенційною віддачею.

2. Велике значення, при вирішенні проблеми вибору проектів інноваційного перетворення виробничої бази підприємства для подальшого їх фінансування, мають оцінки додаткових витрат на організацію (реалізацію) продукції нового продуктового ряду й оцінки можливих ризиків інвесторів, зазначених експертами та формалізованих у використаних моделях оцінки.

3. При впровадженні інформаційних технологій, безпосередній комерційний успіх може бути досягнутий і в інших структурах підприємства, тобто центри прибутку можуть бути безпосередньо не пов'язані з підрозділами та структурами, які забезпечують інформаційну підтримку і контроль. Тому оцінка ефективності впровадження інформаційних технологій може бути окремо розглянута в загальній структурі виробництва та послуг.

Список використаної літератури:

1. Канторович Л. В., Горстко А. Б. Математическая оптимизация планирования в экономике. Москва: Знание, 1968. - 95 с.
2. Ланге О. Введение в экономическую кибернетику. Москва: Прогресс, 1968. – 288 с.
3. Ланге О. Оптимальные решения. Москва: Прогресс, 1967. - 288 с.
4. Кирдина С. Г. Институциональные матрицы и развитие России. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 2001. - 308 с.
5. Кныш М. И. Конкурентные стратегии: Учебное пособие. СПб, 2000. – 284 с.
6. Мот Ж. Статистические предвидения и решения на предприятии. Москва: Прогресс, 1966. - 302 с.
7. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М: Наука, 1968. – 756 с.
8. Гвардейцев М. И., Морозов В. П., Розенберг В. Я. Специальное математическое обеспечение управления. Москва: Советское радио, 1978, - 510 с.
9. Клейман Д. Л. Статистические методы в имитационном моделировании. М: Статистика, 1978 - 138 с.
10. Мирзоахмедов Ф. Математические модели и методы управления производством с учетом случайных факторов. К.: Наука, 1991. – 96 с.
11. Моудер Дж. Элмаграби С. Исследование операций. Москва: Мир, 1981. - 564 с.
12. Тихонов В. И., Миронов М. А. Марковские процессы. Москва: Сов.радио, 1977. – 486 с.
13. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Москва: Наука, 1971. - 263 с.
14. Валревен К. Д. Управление рисками коммерческого банка: учеб. пособие / под ред. М. Э. Ворд. Институт экономического развития Мирового банка. Вашингтон, 1993. – 315 с.
15. Инновационный процесс в странах развитого капитализма (методы, формы, механизмы) / [под ред. И.Е. Рудаковой]. Москва: МГУ, 1991. - 143 с.
16. Кирдина С. Г. Институциональные матрицы и развитие России. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 2001. - 308 с.

17. Кутейников А. А. Технологические нововведения в экономике США. АН СССР, Ин-т США и Канады. - М.: Наука. 1990. 93 с.
18. Канторович Л. В. Математические модели и методы оптимального планирования. Новосибирск: Наука, Сиб.отдел., 1966. - 178 с.
19. Келли Р. Э., Десмонд Г. М. Руководство по оценке бизнеса. М.: Энциклопедия оценки, 1996. – 504 с.
20. Твис Б. Управление научно-техническими нововведениями. Москва: Экономика, 1989. - 346 с.
21. Бауэр Рой. Управление инвестиционным проектом: Опыт IBM. Москва: ИНФРА-М, 1995. – 208 с.
22. Венчурный капитал и инновации. Отчет ОЭСР: Сб. "Венчурное финансирование: теория и практика" / под ред. Н. М. Фонштейн, А. М. Балабана. - Москва: Центр коммерциализации технологий, 1998.
23. Иозайтис В. С., Львов Ю. А. Экономико-математическое моделирование производственных систем: Учеб. пособие для инженерно-экономич. спец. Вузов. М.: Высш. шк., 1991. – 192 с.

References:

1. Kantorovich L. V., Gorstko A. B. Matematicheskaya optimizaciya planirovaniya v ekonomike. Moskva. Znanie, 1968. - 95 s.
2. Lange O. Vvedenie v ekonomicheskuyu kibernetiku. Moskva. Progress, 1968. – 288 s.
3. Lange O. Optimal'nye resheniya. Moskva. Progress, 1967. - 288 s.
4. Kirdina S. G. Institucional'nye matricy i razvitie Rossii. Novosibirsk. IEiOPP SO RAN, 2001. - 308 s.
5. Knysh M. I. Konkurentnye strategii: Uchebnoe posobie. SPb, 2000. – 284 s.
6. Mot Zh. Statisticheskie predvideniya i resheniya na predpriyatii. Moskva. Progress, 1966. - 302 s.
7. Korn G., Korn T. Spravochnik po matematike dlya nauchnyh rabotnikov i inzhenerov. M. Nauka, 1968. – 756 s.
8. Gvardejcev M. I., Morozov V. P., Rozenberg V. Ya. Special'noe matematicheskoe obespechenie upravleniya. Moskva. Sovetskoe radio, 1978. - 510 s.
9. Klejman D. L. Statisticheskie metody v imitacionnom modelirovanii. M. Statistika, 1978. -138 s.
10. Mirzozahmedov F. Matematicheskie modeli i metody upravleniya proizvodstvom s uchedom sluchajnyh faktorov. K. Nauka, 1991. – 96 s.
11. Moudier Dzh., Elmagrabi S. Issledovanie operacij. Moskva. Mir, 1981. - 564 s.
12. Tihonov V. I., Mironov M. A. Markovskie processy. Moskva. Sov. radio, 1977. – 486 s.
13. Adler Yu. P., Markova E. V., Granovskij Yu. V. Planirovanie ekspermenta pri poiske optimal'nyh uslovij. Moskva. Nauka, 1971. - 263 s.
14. Valreven K. D. Upravlenie riskami kommercheskogo banka: ucheb. posobie / pod red. M. E. Vord. Institut ekonomicheskogo razvitiya Mirovogo banka. Vashington, 1993. – 315 s.
15. Innovacionnyj process v stranah razvitogo kapitalizma (metody, formy, mekhanizmy) / pod red. I.E. Rudakovoj. Moskva. MGU, 1991. - 143 s.
16. Kirdina S. G. Institucional'nye matricy i razvitie Rossii. Novosibirsk. IEiOPP SO RAN, 2001. - 308 s.
17. Kutejnikov A. A. Tekhnologicheskie novovvedeniya v ekonomike SSHA. AN SSSR, Institute SSHA I Kanadi. Moskva. Nauka, 1990. 93 p.
18. Kantorovich L. V. Matematicheskie modeli i metody optimal'nogo planirovaniya. Novosibirsk. Nauka, Sib.otdel., 1966. - 178 s.
19. Kelli R. E., Desmond G. M. Rukovodstvo po ocenke biznesa. M. Enciklopediya ocenki, 1996. – 504 s.
20. Tvis B. Upravlenie nauchno-tekhnicheskimi novovvedeniyami. Moskva. Ekonomika, 1989. - 346 s.
21. Bauer Roj. Upravlenie investicionnym proektom: Opyt IBM. M. INFRA-M, 1995. – 208 s.
22. Venchurnyj kapital i innovacii. Otchet OESR : Sb. "Venchurnoe finansirovanie: teoriya i praktika" / pod red. N. M. Fonshtejn, A. M. Balabana. Moskva. Centr kommercializacii tekhnologij, 1998.
23. Iozajtis V. S., L'vov Yu. A. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie proizvodstvennyh sistem: Ucheb. posobie dlya inzhenerno-ekonomich. spec. Vuzov. M. Vyssh. shk., 1991. - 192 p.

Надійшла до редакції 01.06.2022р.