

вої її корекції під час підготовки проекту Державного бюджету України;

- ✓ проаналізувати причини постійного скорочення кількості підприємств, які займаються інноваційною діяльністю, поглиблення диспропорцій в інноваційному розвитку регіонів та забезпечити їх усунення;

- ✓ надавати необхідне сприяння створенню і розвитку інфраструктури інноваційного ринку на загальнодержавному та регіональному рівні, поглибленню інтеграції по лінії "освіта – наука – виробництво";

- ✓ забезпечити упорядкування системи науково-технічних програм і цільових проектів з метою забезпечення належного фінансування і виконання насамперед тих, що мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави.

Сприяючи розвитку та вдосконаленню правової бази науково-технічної та інноваційної сфери, в межах повноважень посилити контроль за виконанням норм відповідних законів. При затвердженні Державного бюджету України на 2008 рік та наступні роки передбачити видатки на розвиток науки і науково-технічної сфери у межах та обсягах, встановлених відповідно до вимог законів України "Про наукову і науково-технічну діяльність", "Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки" та "Про освіту".

Передбачити в Державному бюджеті України на 2008 рік та наступні роки цільове спрямування у Державний фонд фундаментальних досліджень коштів у розмірі 0,1 відсотка ВВП.

Верховній Раді Автономної Республіки Крим, обласним, Київській і Севастопольській міським радам, Раді міністрів Автономної Республіки Крим, обласним, Київській і Севастопольській міським державним адміністраціям відповідно до законодавства в межах повноважень активізувати діяльність щодо розробки та виконання регіональних науково-технічних та інноваційних програм з реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності, створення фінансово-кредитних установ, технологічних парків, інноваційних фондів, технополісів, наукових парків, центрів трансферу технологій тощо.

1. Наукова та інноваційна діяльність в Україні. Статистичний збірник. 2006 р. – К.: ДП Інформаційно-видавничий центр Держкомстату України, 2007. – 351 с. 2. Захист прав інтелектуальної власності в Україні: проблеми законодавчого забезпечення та правозастосування / Г.О. Андрощук (упорядкування). – К.: Парламентське вид-во, 2007. – 320 с. 3. Парламентські слухання "Національна інноваційна система України: проблеми формування та реалізації". Стенографічний звіт про парламентські слухання 20 червня 2007 року / Верховна Рада України, Комітет з питань науки і освіти. – К.: Редакційний відділ, 2007. – 98 с. 4. Законодавство України у сфері інноваційної діяльності : 36. законодавчих актів. За станом на 25 травня 2007 р. / Верховна Рада України: Офіц. вид.; Г.О. Андрощук (упорядкування). – К.: Парламентське вид-во, 2007. – 152 с. 5. Науково-технічна та інноваційна діяльність в Україні у контексті євроінтеграційних процесів : Монографія / І.Ю. Єгоров, І.А. Жукович, Ю.О.Рижкова, М.В. Пугачова. – К.: ІВЦ Держкомстату України, 2006. – 223 с. 6. Інноваційна діяльність в Україні : Монографія / Гуржій А.М., Каракай Ю.В., Петренко З.О., Васіліна Н.І., Куранда Т.К. – К.: УкрІНТЕІ, 2006. – 152 с. 7. Національна інноваційна система: зарубіжний досвід, стан в Україні. Аналітичні матеріали до парламентських слухань / За ред. академіка НАН України В.М. Гесця, д-ра екон. наук Л.І. Федулової. – К., 2007. – 184 с.

Надійшла до редколегії 26.11.2007

В. Балан, канд. фіз.-мат. наук, доц.

## ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ В ІННОВАЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

*Розглянуто основні особливості та специфіку прийняття управлінських рішень в інноваційній діяльності підприємств. Запропоновано стохастичну модель інноваційного циклу проекту з урахуванням багатокритеріальності ситуації вибору, факторів ризику та сценаріїв розвитку проекту.*

*asic features and specific of the decisions making in innovation activity of a enterprise are considered in this article. Stochastic model of innovation cycle with taking into consideration multicriterial situation of choice, factors of a risk and of scenario of project development are proposed.*

**Постановка проблеми.** Інноваційна діяльність є необхідною умовою довгострокового стійкого функціонування будь-якого підприємства. Ринкові умови господарювання висувають високі вимоги до рівня конкурентоздатності виробленої продукції. Ці вимоги на сучасному етапі розвитку суспільного виробництва в значній мірі визначаються характеристиками економічності, надійності і наукоємності. Так, на думку П.Друкера, підприємство повинно дотримуватись у своїй роботі трьох принципів: постійне вдосконалення продукції, використання своїх знань для власного розвитку та системна інноваційна діяльність.

У той же час процес активізації інноваційних процесів на вітчизняних підприємствах, як необхідна передумова їх економічного зростання, натрапляє на відсутність формалізованого апарату прийняття рішень в проектній діяльності й оцінки їхніх наслідків, що зумовлює недостатню обґрунтованість та ефективність на всіх етапах інноваційного циклу. Це призводить до необхідності вдосконалення існуючих методичних інструментів та застосування нових підходів, які дали б змогу більш повно врахувати високу невизначеність, що характерна особливо початковим стадіям процесу здійснення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР), ідентифікувати та оцінити можливі фактори та ризики, що впливають на процес комерціалізації науково-технічних розробок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшості сучасним публікаціям в області інноваційного менедж-

менту властивий описовий, якісний характер. Слабка структурованість об'єктів кількісних оцінок в економіці інноваційної діяльності, недоліки методик їхнього аналізу, відсутність можливості повної формалізації наявних проблем ускладнюють обґрунтування управлінських рішень, які в більшості випадків приймаються в умовах стохастичної невизначеності та ризику й ґрунтуються на інтуїтивних відчуттях та експертних міркуваннях, а не на об'єктивних критеріях оцінки [1, 2, 3, 5, 6]. Це унеможливує використання строгих економіко-математичних моделей і призводить до необхідності застосування більш гнучких інструментів моделювання, які дають змогу врахувати імовірнісний характер інноваційних процесів на підприємстві [2, 5]. Зокрема, в [9] розглянуто можливість застосування методів стохастичного сіткового планування (графічного методу оцінки і перегляду планів – GERT) у загальному управлінні інноваційною діяльністю. У [2] також обґрунтовується необхідність застосування підходів на основі теорії стохастичних сіткових графів на усіх етапах інноваційного циклу.

**Невирішені раніше частини загальної проблеми.** Разом з тим інноваційні процеси характеризуються тим, що як на початкових фазах розробки й висування нових науково-технічних ідей (фаза пошукових НДР), здійсненні прикладних НДР, так і при виборі перспективних варіантів для продовження ДКР, виготовленні та випробуванні дослідних зразків нової продукції виникають проблеми розмірності системи, нестачі апріорної інформації, наявності нечіткості й множинності критеріїв

оцінки прийнятих рішень і т.п. Ці та інші подібні проблеми є в основному неструктурованими, оскільки нестачу об'єктивної інформації не можна усунути на момент прийняття рішення, причому для більшості з них є характерним лише перелік основних параметрів без кількісного взаємозв'язку між ними з наявністю якісних та невизначених елементів, які в свою чергу постійно змінюються. Іншою характерною рисою цих проблем є необхідність урахування при їх вирішенні, і навіть при постановці, різноманітних вимог та обмежень (як кількісного, так і якісного характеру), що призводить до багатокритеріальності проблеми вибору та розробки можливих сценаріїв розвитку проекту.

**Мета статті** полягає у визначенні особливостей та специфіки обґрунтування проектних рішень в інноваційній діяльності підприємства та застосуванні нових підходів на базі моделей стохастичного аналізу й, зокрема, теорії замкнених потокових графів, які дали б змогу більш повно врахувати високу невизначеність та ризики інноваційних проектів.

**Виклад основного матеріалу.** Специфіка прийняття рішень в управлінні інноваційною діяльністю базується на інтелектуальному продукті еволюції системи знань науки управління про методи впливу на людей у процесі інноваційної діяльності. До принципів, що встановлюють загальні правила розробки таких рішень й ефективного функціонування усіх підсистем в інноваційному менеджменті належать [2]: єдність науково-технічних, соціальних і економічних задач розвитку; наукова обґрунтованість й оптимальність рішень; домінування стратегічних аспектів; бюджетна збалансованість; комплексність; неперервність; гнучкість й еластичність.

Відмітною особливістю методології інноваційного менеджменту є необхідність урахування невизначеності у сфері НДДКР, яка існує [6] щодо: виду необхідної діяльності і необхідного часу; обсягів витрат, необхідних для одержання позитивного або негативного результату; самої можливості й обсягів комерційного використання результатів НДДКР. При цьому на об'єктивні обставини невизначеності накладаються і суб'єктивні фактори, пов'язані з оцінками спеціалістів та експертів, а також взаємовплив часткових чинників, що характеризуються нелінійними залежностями.

Відомо, що лише 5-10 % розпочатих НДДКР знаходять своє успішне завершення у вигляді визнання нової продукції на ринку споживачами. У числі основних причин такого положення є, як правило, помилковий вибір портфеля НДДКР, відсутність комплексного пророблення маркетингових, технічних, економічних, інвестиційних, виробничих аспектів. У більшості випадків при виконанні, і навіть при плануванні НДДКР не враховуються стратегічна значимість розробки, її погодженість зі стратегічними аспектами діяльності фірми (методами її стратегічного планування, іміджем, відношенням до ризику), а також часовий аспект виконання НДДКР і реалізації їхніх результатів (тиражування і збут нової продукції). Багато в чому це пов'язано з відсутністю чітко визначеного єдиного методологічного підходу до тактичного та стратегічного управління НДДКР. При цьому планування і управління за певним чином опрацьованими (наприклад, усередненими) характеристиками не дають належного ефекту, тому що поки воно здійснюється, змінюються і сама система, і навколишнє середовище. Окрім цього особливості планування НДДКР пояснюються такими моментами [7]: відсутній безпосередній зв'язок із процесом виробництва планованого періоду; діяльність з проведення НДДКР спрямована винятково на розвиток підприємства (розробка продуктів/виробничих програм, засобів і процесів výro-

ництва) у майбутніх періодах; опосередковано зв'язки між планами НДДКР і планами по інших сферах діяльності, наприклад, планами збуту, виробництва і постачання (взаємозв'язки з іншими оперативними планами реалізуються тільки за допомогою монетарного впливу планів НДДКР на планування прибутку і фінансове планування підприємства в цілому); сильно виражені взаємозв'язки між оперативним і стратегічним плануванням НДДКР (з одного боку, оперативне планування цілей і заходів цієї сфери охоплює планування реалізації стратегічних цільових планів у тому ступені, у якому вони спрямовані на розробку заходів для одержання нових технічних знань, а з іншого боку, результати НДДКР можуть призвести до необхідності часткового або повного коригування стратегічних цільових планів); існують значні труднощі при розробці планів цілей і заходів, а також вартісних планів, що впливають з них; у порівнянні з іншими видами діяльності, для яких співвідношення між використовуваними ресурсами і результатами можна визначити заздалегідь досить точно, у сфері НДДКР на момент планування невідомо, чи може взагалі й у якому обсязі бути використаний результат. У [2] для урахування невизначеності при плануванні та виконанні проектів НДДКР автор пропонує наступні підходи: фіксування факту розходжень підходів до невизначеності на різних стадіях розробки; доцільність подолання невизначеності на більш пізніх етапах розробки після накопичення необхідної інформації; забезпечення балансу цілей, оцінок і часткових задач, виходячи зі стратегії підприємства; урахування невизначеності при прийнятті рішень про розподіл ресурсів і пріоритети окремих проектів у портфелі НДДКР. Зрозуміло, що наявність високого рівня невизначеності при створенні інноваційної продукції на підприємстві спричиняє різноманітні ризики на всіх етапах життєвого циклу. Так, на заключних етапах життєвого циклу на ефективність інвестицій значно впливають переважно ринкові ризики. Однак на початкових етапах значний вплив на ефективність інвестицій здійснюють інноваційні ризики. До їхнього числа можна віднести: ризики негативних результатів випробувань продукції, патентного аналізу, унікальності сировинних і матеріальних ресурсів, необхідних для виготовлення інноваційної продукції й ін. Такі види ризиків не враховуються повною мірою в існуючих на сьогоднішній день підходах до обґрунтування проектних рішень. У зв'язку з цим на практиці постійно постає питання про ефективність вкладених інвестицій в інноваційні проекти й розробки такого механізму управління інноваційним ризиком, що давав би змогу скоротити втрати ефекту від інвестицій й, у свою чергу, підвищити ефективність інноваційної діяльності.

Так, на етапі багатокритеріального аналізу проектів з урахуванням ризиків можна скористатися системою критеріїв оцінювання альтернативних варіантів STAR (Strategic technology assesment review) [10] за допомогою наблизених критеріїв вибору шляхом нагромадження ряду оцінок. Змінними у цьому випадку є розміри й стійкість потенційних потоків доходу, швидкість або затримки в ринковій адаптації, витрати на розробку, комерціалізацію, а також ринкові оцінки сили підприємства (позиція в конкуренції, залежність від стандартів і ступінь невизначеності). Кожна змінна вимірюється шляхом опитування експертів і може бути використана й для оцінок ризиків альтернативних проектів і використання тих і чи інших рецептів, навіть якщо вони пов'язані з відмовою від проекту або з його реконфігурацією. Головною перевагою такого підходу є комплексність технологічних і стратегічних аспектів. Іншим інструментом, що дає змогу об'єднати кількісні та якісні міркуван-

ня експертів й оцінити переваги проектів, є методики багатокритеріальної діагностики на основі аналітичної ієрархії Сааті, нечіткої логіки або мультиплікативного методу аналізу ієрархій Лутсми та інші [6]. Слід зазначити, що ці методи можна використовувати й на етапі оцінювання нових ідей, і при виборі найбільш перспективних варіантів для продовження дослідно-конструкторських робіт.

Для одержання коректної оцінки ризиків інноваційного проекту необхідно вирішити основні проблеми, пов'язані з оцінюванням ризику мінливості інноваційного проекту, визначенням імовірності реалізації інших сценаріїв розвитку інноваційного проекту, оцінюванням збитків від впливу факторів ризику.

Для вирішення проблеми оцінювання ризику мінливості інноваційного проекту пропонується методика, що заснована на моделюванні бізнесів-процесів етапів інноваційних проектів стохастичними сітковими графами й використанні методології імітаційного моделювання [4]. Така методика включає виконання наступних кроків:

1) побудова структури бізнес-моделей етапів проекту з урахуванням можливих сценаріїв розвитку проекту і з використанням стохастичних моделей та теорії замкнутих потокових графів, які дають змогу розрахувати ймовірність настання будь-якої події, включаючи кінцеві витрати часу та ресурсів на досягнення кінцевих станів. Модель етапу проекту може бути представлена за допомогою стохастичного сіткового графа на основі системи GERT [6, 8], яка базується на понятті умовної твірної функції моментів та  $W$ -функції. Дана модель допускає цикли та розгалуження, причому операції (роботи) проекту зображують дугами графа, а моменти завершення комплексу робіт – вузлами. Ще однією особливістю такої моделі є наявність однієї вихідної події (початку етапу проекту) й декілька кінцевих вузлів, що відображають можливі сценарії розвитку проекту та його

завершення. Паралельність виконання ряду робіт проекту, технологічна черговість виконання враховується за допомогою імовірнісного розгалуження сіткової структури, а обсяги доводочних робіт з результатів досліджень і випробувань продукції – наявністю циклів. Випадковість виконання робіт і неможливість продовження проекту внаслідок реалізації ряду факторів ризику враховується стохастичним характером моделі;

2) оцінювання значень параметрів моделей на основі експертної інформації, й, зокрема, ймовірності сценаріїв розвитку проекту з необхідністю усунення психологічних переколювань імовірності на основі кумулятивної теорії перспектив та нормування результатів на основі рішення оптимізаційної задачі;

3) оцінювання показників мінливості проекту на основі імітаційного моделювання та теорії замкнутих потокових графів;

4) визначення необхідних параметрів моделі (імовірності закінчення вузлів – відхилення проекту, його успішного затвердження і т.п.), очікувану тривалість окремих етапів інноваційного процесу, дисперсію тривалості проекту і т.і.

Оцінювання збитків від реалізації чинників інноваційного ризику необхідно проводити за факторами ризику, що можуть призводити до дострокового припинення проекту, до перевищення бюджету проекту, до перевищення строку закінчення проекту. Після комплексного урахування всіх груп факторів необхідно здійснити оцінювання рівня максимальних збитків від впливу інтегрованого інноваційного ризику.

На рис. 1 представлена стохастична модель інноваційного циклу проекту з урахуванням багатокритеріальності ситуацій вибору, факторів ризику та сценаріїв розвитку проекту, яка відповідає зазначеним вище особливостям та вимогам.

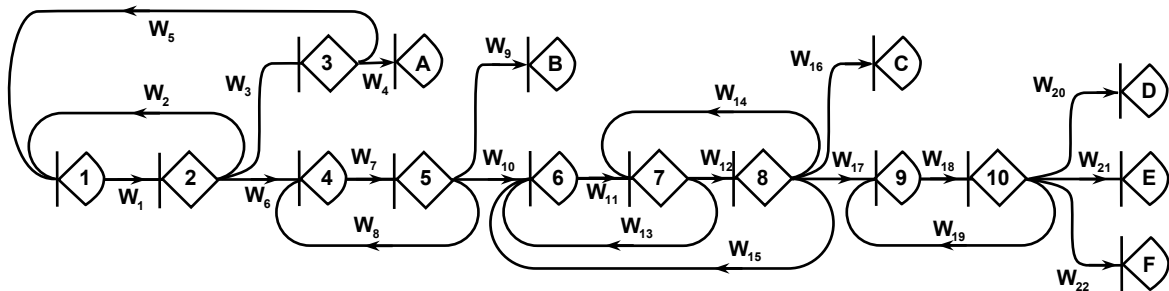


Рис. 1. Стохастична модель інноваційного циклу проекту

На рис. 1 встановлена наступна відповідність між  $W$ -функціями та операціями (процесами) здійснення інноваційного циклу проекту:  $W_1$  → генерування, селекція та вибір інноваційних ідей;  $W_2$  → виникнення нових ідей;  $W_3$  → виділення сумнівних та неперспективних ідей;  $W_4$  → відхилення неперспективних ідей;  $W_5$  → аналіз та розгляд сумнівних ідей, їх модифікація;  $W_6$  → прикладні НДР та ДКР;  $W_7$  → виявлення можливих сценаріїв розвитку проекту;  $W_8$  → уточнення сценаріїв розвитку проекту на основі нової інформації та знань;  $W_9$  → відхилення проекту в разі песимістичних (неприйнятних) умов його розвитку;  $W_{10}$  → підготовка до проведення аналізу ризиків проекту;  $W_{11}$  → якісний аналіз ризиків проекту;  $W_{12}$  → кількісний аналіз ризиків проекту, оцінювання збитків від реалізації чин-

ників інноваційного ризику;  $W_{13}$ ,  $W_{14}$ ,  $W_{15}$  → розробка заходів з мінімізації ризиків;  $W_{16}$  → відхилення проекту на основі проведеного аналізу ризиків та оцінки можливих збитків від реалізації чинників інноваційного ризику;  $W_{17}$  → визначення переліку обмежень і критеріїв оцінювання інноваційного проекту;  $W_{18}$  → оцінювання рівня інноваційного проекту за визначеними критеріями та його реалізованості;  $W_{19}$  → корекція критеріїв оцінювання, у разі необхідності, та можливості коригування параметрів проекту;  $W_{20}$  → відхилення проекту;  $W_{21}$  → затвердження проекту з вимогою доопрацювання;  $W_{22}$  → затвердження проекту.

За допомогою комбінації базисних перетворень стохастичну сітку можна перетворити в еквівалентну сітку, що складається з однієї-єдиної дуги [8]. Для цього необхідно для кожної дуги сітки визначити умовну ймовір-

ність ( $p_j$ ), твірну функцію моментів ( $M_j(s)$ ), обчислити  $W$ -функцію за формулою  $W_j(s) = p_j M_j(s)$ . Для подальшого аналізу стохастичної моделі необхідно замкнути кожний вузол закінчення на її початок (рис. 2) і скористатися топологічним рівнянням Мейсона, що застосовне для замкнутих графів із довільною структурою:

$$1 - \sum_i W(L_i(1)) + \sum_j W(L_j(2)) + \dots + (-1)^m \sum_p W(L_p(m)) = 0,$$

де  $\sum_i W(L_i(k))$  – сума  $W$ -функцій усіх петель  $k$ -го порядку в замкнутому графові.

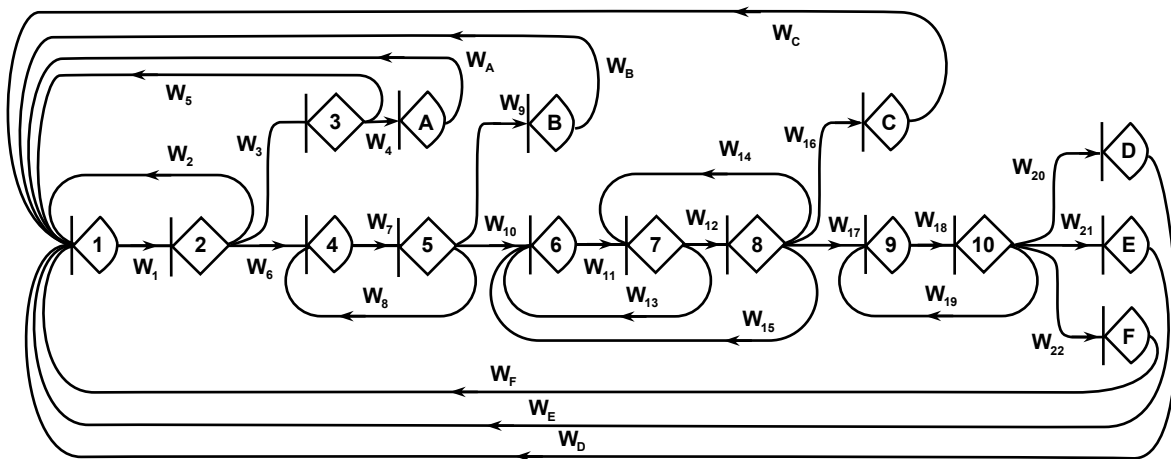


Рис. 2. Замкнутий поточковий граф стохастичної моделі інноваційного циклу проекту

Так, для закінчення  $F$ , що означає успішне затвердження проекту, рівняння Мейсона матиме наступний вигляд:

$$1 - W_1 W_2 - W_1 W_3 W_5 - W_7 W_8 - W_{11} W_{13} - W_{12} W_{14} - W_{11} W_{12} W_{15} - W_{18} W_{19} - W_1 W_6 W_7 W_{10} W_{11} W_{12} W_{17} W_{18} W_{22} W_F + (W_1 W_3 W_5 + W_1 W_2)(W_7 W_8 + W_{11} W_{13} + W_{12} W_{14} + W_{11} W_{12} W_{15} + W_{18} W_{19}) + W_7 W_8 (W_{11} W_{13} + W_{12} W_{14} + W_{11} W_{12} W_{15} + W_{18} W_{19}) + W_{18} W_{19} (W_{11} W_{13} + W_{12} W_{14} + W_{11} W_{12} W_{15}) - (W_1 W_2 + W_1 W_3 W_5) W_7 W_8 (W_{11} W_{13} + W_{12} W_{14} + W_{11} W_{12} W_{15} + W_{18} W_{19}) - W_7 W_8 W_{18} W_{19} (W_{11} W_{13} + W_{12} W_{14} + W_{11} W_{12} W_{15}) + (W_1 W_2 + W_1 W_3 W_5) W_{18} W_{19} W_7 W_8 (W_{11} W_{13} + W_{12} W_{14} + W_{11} W_{12} W_{15}) = 0.$$

Звідси, зробивши заміну [8]  $W_F = 1/W_F^*$ , де  $W_F^*$  – еквівалентна  $W$ -функція для вихідної стохастичної сітки, що має закінчення  $F$ , можна знайти значення для  $W_F^*(s)$ . Користуючись виразом для  $W_F^*(s)$ , можна обчислити імовірність закінчення вузла  $F$  ( $p_F = W_F^*(0)$ ), а також [8] визначити вигляд твірної функції  $M_E(s) = \frac{W_F^*(s)}{W_F^*(0)}$ . За допомогою цієї функції можна обчислити математичне сподівання тривалості виконання вузла  $F$  –  $\mu_F = \frac{\partial}{\partial s} (M_F(s)) \Big|_{s=0}$  та його дисперсію  $D = \sigma^2 = \left( \frac{\partial^2}{\partial s^2} (M_F(s)) - \left( \frac{\partial}{\partial s} (M_F(s)) \right)^2 \right) \Big|_{s=0}$ . Зазначимо, що для цих потреб зручно скористатися, наприклад, системою "Mathematica".

Слід відмітити, що представлена стохастична модель інноваційного циклу проекту може бути скоригована відповідно до специфіки інноваційної діяльності на конкретному підприємстві в залежності від акцентів, які робляться під час підготовки й обґрунтування проектних рішень. У деяких випадках, наприклад, необхідно приділити більшу увагу розгляду, аналізу та оцінюван-

ню можливих ризиків, а іноді більш важливими є задачі, пов'язані з початковими етапами інноваційного циклу, чи з комерціалізацією науково-технічних розробок.

**Висновки і перспективи подальших розробок.** Отже, особливості прийняття управлінських рішень в інноваційній діяльності обумовлені перш за все тим, що управління нововведеннями відбувається в умовах невизначеності об'єкта управління, навколишнього середовища, результатів інновацій, майбутнього ефекту від НДДКР, інформації, яка використовується для розробки варіантів рішень, і пов'язаними з усім цим різноманітними ризиками. Тому менеджер має володіти методикою та технікою прийняття рішень в таких умовах, вимірювати ефективність інвестування в інноваційний проект й узгоджувати рішення зі стратегічними цілями компанії для забезпечення інноваційного розвитку організації. У таких ситуаціях застосування стохастичних сіткових графів для моделювання окремих етапів інноваційного циклу чи навіть усього інноваційного процесу дає змогу менеджеру підвищити рівень обґрунтування проектних рішень. Запропонована методика може бути адаптована до потреб будь-якого підприємства для посилення ефективності його інноваційної діяльності. Подальші дослідження за тематикою даної роботи можуть бути спрямовані на вдосконалення стохастичної моделі та формування пропозицій по більш адекватному врахуванні невизначеності та ризиків на усіх етапах інноваційного циклу.

1. Гольдштейн Г.Я. Инновационный менеджмент. – Таганрог, 1998.
2. Гольдштейн Г.Я. Стратегические аспекты управления НИОКР. – Таганрог, 2000.
3. Гольдштейн Г.Я. Стратегический инновационный менеджмент: тенденции, технологии, практика. – Таганрог, 2002.
4. Демкин И.В. Управление инновационным риском на основе имитационного моделирования. Часть 1. Основные подходы к оценке инновационного риска // Проблемы анализа риска. 2005. – Том 2, № 3.
5. Інноваційна діяльність підприємства та економічна оцінка інноваційних процесів // Харіє П.С. – Тернопіль, 2003.
6. Управление инновациями в современной организации / Под ред. В.А. Евтушевского. – Нічлава, 2006.
7. Хан Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга. – М., 1997.
8. Черваньов Д.М., Балан В.Г. Сіткові моделі у менеджменті. – К., 2003.
9. Шингур М.В. Моделирование инновационных процессов на основе использования метода GERT // Вісник Київського нац. ун-ту ім. Т.Шевченка. Сер. "Економіка". – 2004.
10. McGrath R.E., McMillan I.C. Assessing Technology Projects Using Real Option Reasoning // RTM. – 2000. – V.43, №4.