

УДК 621.81.002

Стаття присвячена аналізу існуючих методів прогнозування, вибору напрямків інноваційних розробок і визначенню їх позитивних і негативних сторін. Успіх розробляемого прогнозу полягає в правильному виборі методу прогнозування, тому що в кожного методу прогнозування є своя область застосування

Ключеві слова: Інновації, інноваційні розробки, методи прогнозування

Статья посвящена анализу существующих методов прогнозирования, выбору направлений инновационных разработок и определению их положительных и отрицательных сторон. Успех разрабатываемого прогноза заключается в правильном выборе метода прогнозирования, потому что у каждого метода прогнозирования имеется своя область применения

Ключевые слова: инновации, инновационные разработки, методы прогнозирования

Clause is devoted to the analysis of existing methods of forecasting, a choice of directions of innovative development and definition of their positive and negative parties. The success of the developed forecast consists in a correct choice of a method of forecasting because each method of forecasting has a scope

Keywords: innovations, innovative workings out, forecasting methods

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПОЛОЖЕНЬ З ПРОГНОЗУВАННЯ ВИБОРУ НАПРЯМКІВ ІННОВАЦІЙНИХ РОЗРОБОК

С.О. Васильцова

Аспірант

Кафедра економіки та маркетингу
Національний технічний університет «ХПІ»
вул. Фрунзе, 21, г. Харків, 61002
Контактний тел.: 714-30-10

Вступ

Процес розробки прогнозів є однією з найважливіших функцій управління. Він дозволяє передбачити можливість появи тих чи інших результатів у майбутньому і являє собою науково обґрунтоване судження про можливі стани організації та її середовища, про альтернативні шляхи і терміни його здійснення.

Прогнозування є необхідною умовою оптимального функціонування, як окремих організацій, так і видів її діяльності. Саме воно дозволяє організації не тільки побачити своє майбутнє і намітити мету, але й розробити програму дій з її досягнення.

Постановка задачі

Сучасна вітчизняна та іноземна практика нараховує більше 150 різних методів розробки прогнозів. Усе різноманіття методичних прийомів прогнозування вибору напрямків інноваційних розробок умовно треба звести до трьох найважливіших груп: прогнозування на основі екстраполяції, експертні методи прогнозування і методи моделювання (аналітичні). На практиці у якості основних використовуються 5-20 методів

прогнозування. Сюди включаються як прості, так і комплексні. Ці методи застосовуються у визначених сполученнях і послідовностях.

Методами прогнозування вибору напрямків інноваційних розробок займалися вітчизняні та зарубіжні вчені, такі як П.Н. Завлин, С.М. Іляшенко, Д.Є. Старік, В.І. Каспін, П.Г. Перерва, М.І. Погорелов, Л.С. Бляхман, Б. Твіст, Дж. К. Джонс та інші.

Ця стаття присвячена аналізу існуючих положень з прогнозування вибору напрямків інноваційних розробок та визначенню їх позитивних та негативних сторін.

Методологія

Автори [1] розглядають у своїй роботі тільки експертні та інформаційні методи прогнозування інновацій такі, як інформаційний пошук, мозковий штурм та його різновиди: синектику, пул мозкового запису, метод Дельфі, опит за допомогою карток, метод ідейної інженерії, метод колективного блокноту, метод гірлянд несподіванок та асоціацій, конференцію ідей та його різновиди, метод морфологічного аналізу, метод контрольних питань. Вони не розглядають методи

екстраполяції та деякі методи моделювання, які являються найбільш надійними та перспективними.

У роботі [5] автори розглядають тільки методи генерації ідей для оцінки напрямків інноваційних розробок: мозкова атака, синектика, ліквідація безвихідних ситуацій та морфологічні карти, які на думку автора набули найбільшої популярності.

Автор [6] запропонував свою класифікацію методів, які використовуються для творчого рішення проблем. Він їх розділяє на дві групи: аналітичні, до яких відноситься аналіз характеристик, морфологічний аналіз, вивчення потребностей розвитку науки та техніки, та неаналітичні, які включають у себе: мозкову атаку, синектику, нетрадиційне мислення.

Методи екстраполяції, графоаналітичні методи екстраполяції, методи індивідуальних (індивідуальний анкетний опитування, метод «Дельфі») та групових («мозкової атаки», метод комісій, введеномственна експертиза) експертних оцінок, методи моделювання (історичні аналогії, інформаційний метод потоків наукових публікацій та патентів та математичні моделі) для оцінки інноваційних розробок розглянуті у роботі [4].

Класифікація методів прогнозування, розглянутих у роботі [2] включає наступні методи: фактографічні до яких відноситься екстраполяція та інтерполяція (екстраполяція динамічних рядів, екстраполяція за огібаючими кривими, екстраполяція та інтерполяція регресивних залежностей і факторів), статистичні взаємозв'язки (регресійні та кореляційні моделі, випереджаючі методи на базі НТД, моделі факторного та дисперсійного аналізу) та аналогії (історичні аналогії та межоб'єктивні аналогії) і експертні, які поділяються на прямі оцінки (індивідуальні та колективні експертні оцінки, морфологічний аналіз), та оцінки за зворотним зв'язком (мозкова атака та ігрове моделювання).

Найбільш простою і вдалою є класифікація, яка запропонована автором у роботі [3]. За основу цієї класифікації покладено домінування інформаційного аспекту з погляду відмінності й подібності методів прогнозування. Запропонована класифікація є послідовною, вона включає три рівня угруповування методів: два-за основними загально класифікаційними ознаками (методи інтер- та екстраполяції, та структурно-аналітичні) і третій-за внутрігруповими ознаками (експертні методи). У роботі розглянуто більш 30 методів.

Найбільш використовувемими є методи з прогнозування вибору напрямків інноваційних розробок запропоновані автором у роботі [7].

Результати дослідження

Аналізую отриману інформацію з методів прогнозування можливо зробити висновок відносно того, які методи є більш поширеними, як у літературі, так і на практиці. Запропоновую розглянути їх докладніше, з виділенням їх переваг та недоліків.

Методи прогнозування вважаю за доцільним розділити на три групи: методи екстраполяції, методи експертних оцінок та методи моделювання.

Суть методів екстраполяції, які застосовуються при прогнозуванні науки та техніки, складається у тому, що до аналізу зміни окремих параметрів розро-

бляемого об'єкта у минулому, та дослідую фактори, обумовлені ціма змінами, можливо зробити висновок о закономірностях його розвитку та шляхи удосконалення у майбутньому. У науково-технічному прогнозуванні доцільно відокремити два виду задач: задачі динамічного та статистичного аналізу.

При динамічному екстраполіруванні головним та єдиним фактором розвитку є фактор часу. У даному випадку прогноз розвитку наукового напрямку або виду техніки складається на основі аналізу часових рядів, відображаючих зміни того чи іншого прогнозованого параметру у часі. Наприклад, аналізуються зміни у часі таких параметрів як потужність, швидкість, надійність та інше. Динамічна задача прогнозування припускає наявність поступового еволюційного процесу у розвитку прогнозованого процесу з односпрямованими змінами основного параметру. У цьому випадку зміна параметрів об'єкту у майбутньому будеється за аналогією з ретроспективною практикою його розвитку.

Висока достовірність результатів прогнозу на порівняльно невеликий строк є достоїнством цього методу.

Недоліки метода складаються у тому що:

- для використання метода необхідно велика кількість достовірної статистичної інформації за період більш ніж строк прогнозу у 2-3 рази;
- необхідно постійне дослідження динаміки змін параметрів та факторів у часі прогнозованого об'єкту, які являються результатом дії багатьох факторів та впливають на достовірність прогнозу.

При статистичному екстраполіруванні залежних змінних використовують східність умов, функцій та принципів дії прогнозованих об'єктів у минулому та майбутньому.

Достоїнством цього метода є те, що він враховує більш повно дію багатьох факторів та залежностей, які впливають на якість отриманих результатів прогнозу.

Недоліки метода складаються у тому що:

- для оцінки адекватності цього методу необхідно підібрати об'єкт зі східними характеристиками та параметрами;
- швидка зміна принципів та умов функціональності при створенні техніки чине високий вплив на якість прогнозу напрямків інноваційних розробок.

Використовуючи метод екстраполяції за огібаючими кривими будуються огібаючі криві, приблизно відображаючи загальну тенденцію зміни прогнозованого параметру за даними характерними для різних поколінь об'єктів одного функціонального призначення.

Достоїнством метода є його використання для прогнозування швидкозмінних процесів та об'єктів.

Недоліки метода складаються у тому що:

- для використання методу необхідно велика кількість статистичної інформації;
- для оцінки адекватності цього методу необхідно підібрати об'єкт зі східними характеристиками та параметрами.

У висновку треба зазначити, що методи екстраполяції можливо використовувати тільки для коротко- та середньодіючих прогнозів

Для прогнозування якісних характеристик об'єктів розвитку яких не підлягає статистичному моделюванню, використовується метод експертних оцінок. Суть метода полягає у тому що, на основі оцінок високо

кваліфікованих спеціалістів, або групи спеціалістів робиться висновок о шляхах розвитку науки та техніці, перспективних напрямків наукових досліджень та розробок. У залежності від форми роботи експертів відрізняють індивідуальні та колективні методи експертизи.

Індивідуальний метод експертизи передбачає персональну роботу з кожним експертом, та отримання приватного, попередньо не узгодженого з іншими поглядами висновок у експерта.

Форма отримання експертних оцінок може бути різною. Взагалі опитування при індивідуальній експертизі може проводитися **методом оцінки типу «інтерв'ю»** при безпосередній взаємодії з експертом.

При індивідуальному опитуванні можливо виявити приватний, оригінальний погляд до прогнозованого об'єкта.

Недоліком цього методу є те, що експерт керується при цьому тільки апіорними уявленнями об'єкта.

Дуже часто експерти опитуються заочно шляхом попередньої пересилки їм підготовлених анкет (**аналітичні експертні оцінки**).

Достоїнством цього методу є те, що індивідуальні експертні оцінки носять аналітичний характер, тому що експерт має можливість отримати та проаналізувати усю інформацію о прогнозованому об'єкті.

До недоліків треба віднести те, що оцінка експерта у більш випадках виступає, як продукт його інтуїтивного мислення.

До методів індивідуальної експертної оцінки відноситься **метод морфологічного аналізу**. Він передбачає сувору процедуру аналізу та оцінки можливих варіантів рішення складних проблем. Суть цієї процедури складається у поділенні її на окремі складові, визначенні можливих їх станович у майбутньому та послідовному розгляді різноманітних поєднань очікувань по усім складовим проблеми.

До основних достоїнств цього методу треба віднести те, що він дозволяє визначати майбутні науково-технічні досягнення.

До недоліків можна віднести те, що цей метод потребує досвіду розробників, та знання ними структури проблеми. Він досить трудомісткий для практичної реалізації через необхідність перебору множини варіантів. Крім того, у результаті використання методу морфологічного аналізу виникає практично незора кількість можливих рішень, з яких, як правило, дуже важко вибрати найкраще.

Індивідуальні експертні оцінки рідко використовуються як самостійний метод розробки прогнозів. З метою підвищення обґрунтованості індивідуальних оцінок кількох експертів, з метою підвищення обґрунтованості, вони об'єднуються між собою, утворюють **колективну експертну оцінку**. До цього методу відноситься **«метод комісій»**, суть якого містить попередні обміркування проблеми та вироблення колективних оцінок відповідними комісіями. При застосуванні методу підвищується точність та глибина розробляемих прогнозів, що є достоїнством методу. Однак на груповій думці дуже часто відображається однобокість суджень, тому погляд експертів може носити компромісний характер та шкодить отримання цінної оригінальної думці. Це є недоліком методу комісій.

До колективної експертної оцінки також відноситься метод **«мозкової атаки»**. Суть методу полягає генеруванні групою осіб ідей вирішення поставленої проблеми (при забороні на критику ідей) з подальшою їх оцінкою. При цьому швидко генеруються щонайбільша кількість ідей, вирішення сформульованої проблеми. До переваг можна віднести: швидкість, збільшення шансів знайти прийнятне рішення, багатоаспектний аналіз проблеми. Однак якість ідей практично не залежить від часу пошуку, а отримані результати потребують подальших досліджень, є недоліком методу.

Метод **«Синектика»**, який орієнтує спонтанну діяльність інтелекту групи фахівців (за допомогою різного виду аналогій) на дослідження і вирішення поставленої проблеми. Достоїнством методу є здолання рутинності мислення розробників та вирішення проблеми шляхом нетрадиційних рішень. Синектика потребує досвідченого і сильного керівника, ретельного підбору фахівців та їх попереднє навчання можна віднести до недоліків методу.

Відмінно від методів комісій та мозкової атаки **метод «Дельфі»** передбачає повну ізоляцію експертів та анонімність суджень. Опитування проводиться у формі анкет для виявлення відносній важливості та строків здійснення очікуваних подій у прогнозованій області. Групове рішення приймається не з урахуванням думки більшості, а на основі статистичної обробки індивідуальних оцінок з урахуванням ступеня погодження суджень експертів, які характеризуються відносною величиною розмаху індивідуальних оцінок є перевагою цього методу. Основним недоліком методу є труднощі пов'язані з наявністю висококваліфікованих експертів та отримання об'єктивних оцінок.

Прикладом нормативного підходу до розробки прогнозів розвитку напрямків інноваційних розробок є метод зважуваних оцінок. Суть методу полягає у формуванні структури взаємопов'язаних елементів, забезпечуваних більш раціональних досягнення встановленої цілі. Структура взаємопов'язаних елементів утворює «дерево цілей». Послідовне розглядання елементів усіх рівней дозволяє забезпечити узгодження цілей та шляхів рішення проблем, що є достоїнством цього методу. До недоліків треба віднести те, що є обмеження напрямків пошуку за межі встановлених цілей.

Методи експертних оцінок спроможні за об'єктивними ознаками з використанням методів системного аналізу дати оцінку пріоритетних напрямів НТП, можливості та цілеспрямованості впровадження тих чи інших інновацій. Як показує світовий досвід, тільки 20-25% науково-технічних ідей досягає поглиблених розробок і тільки 5% - до робочого проектування. Експертиза дозволяє прогнозувати ідеї, відкривати нові напрямки НТП, дозволяючи перевершувати світові аналоги. Це особливо важливо при оцінці складних систем, порівняльної значимості різних елементів, уточнені структури цілі, визначенні пріоритетів.

Основний недолік методів експертних оцінок це можлива необ'єктивність або некомпетентність оцінок.

Одним з найбільш перспективних підходів до розробки прогнозів є **методи моделювання**. Розрізняють логічні, інформаційні та математично-статичні моделі.

До перших відносяться **історичні аналоги** – це прогноз, заснований на вивченні внутрішньої логіці розвитку досліджуемого явища, аналізу історичної приємственності розвитку науки та техніці, а також **метод сценаріїв** майбутнього – це логічний аналіз ієрархії цілей, опис усіх реальних варіантів їх досягнення і оцінка ресурсів. Недоліком є те, що ці методи потребують наявності та переробки великого масиву інформації за довгий період часу. До переваги методів слід віднести можливість прийняття логічного рішення розвитку подій на основі минулого перевіреного досвіду до подій майбутнього.

Інформаційні моделі засновані на аналізі кількісних та структурних змін у потоці наукових публікацій та патентів. На основі вивчення динаміки публікацій та патентів у відповідній галузі, характеру припускаємих при цьому рішень, інженерно-технічної важливості винахіду виявляються злиття найважливіших робіт, прогнозуються не тільки темпи, але й напрями робіт у даній галузі. Аналіз патентів та публікацій відображає не суб'єктивну думку експертів, а об'єктивні результати досліджень у даній галузі є перевагою цього методу. Для темпів НТП викликає інтерес не абсолютне значення кількості винаходів, а його динаміка. При цьому на нові технічні системи виділяється багата кількість патентів, що дозволяє одразу їх відрізнити від звичайних удосконалень, виявити найбільш перспективні для розробок області. У багатьох країнах використання патентної інформації визначає технічну політику фірми. Недоліком цього методу є необхідність постійно відстежувати та поповнювати базу фондів технічних рішень, це спричиняє додаткові матеріальні витрати.

Математичні моделі прогнозування являють собою найбільш універсальні та достатньо суворі методи аналізу тенденцій розвитку техніці. Перевагою цього методу є те, що він дозволяє надати кількісний опис динаміки розвитку реальних об'єктів прогнозування, вивчити характер та напрямки впливу на їх зміни різноманітних факторів. Для моделювання процесів науково-технічного розвитку надто часто використовуються методи статистичного аналізу, дослідження виробничих функцій, динамічне програмування, теорія гри та масового обслуговування, регресивний і кореляційний аналіз та інші. Цей метод є найбільш надійним та перспективним, однак потребує дуже достеменного кількісного виразу основних параметрів процесу.

Висновки

Сутність методів прогнозування показує, що їх основні відмінності носять головним чином інформаційний та процедурний характер. Методи прогнозу екстраполяції засновані на використанні опитно-статистичних та опитно-теоритичних даних о кількісних характеристиках процесів розвитку. Аналітичні методи використовують якісні ознаки та характеристики, визначаючих можливі варіанти внутрішньої структури об'єкту прогнозу, часові, якісні або кількісні зв'язки між структурними елементами. Методи експертизи, засновані на використанні у цілях прогнозування інформації, отриманої від спеціалістів у досліджуемій

галузі. Методи аналогії базуються на інформації о властивостях східних об'єктів організацій та їх середовища і процесів у використанні цього схожості для цілей прогнозування.

Різниця у характері використовуємої інформації впливає на принципи та процедури розробки прогнозів.

Методи екстраполяції засновані на принципах розповсюдження встановлених зв'язків на нові галузі; аналітичні методи – на процедурах синтез-аналізу якісних та кількісних даних; експертні методи – на процедурах отримання та узагальнення суджень окремих спеціалістів; методи аналогій – на процедурах переходу від властивостей аналогів до характеристик об'єкту прогнозу.

Таким чином, інформаційний аспект з точки зору різниці та схожості методів прогнозування є домінуючим.

Успіх розробки прогнозу є у правильному виборі методу прогнозування, оскільки у кожного способу прогнозування є своя галузь застосування. Надійність вибору методів прогнозування повинна базуватися на порівняльному аналізі методів за критеріальними ознаками: типу прогнозу та його часові характеристики; оцінка вихідних емпіричних даних об'єкту, характеру вихідної та результуючої інформації, характеру процесу розвитку об'єкту та морфологією об'єкту.

Жоден з методів прогнозування сам по собі непридатний для усіх випадків. Вибір методу залежить від цілей прогнозу, часу упередження прогнозу, специфіки об'єкту прогнозування, ймовірність повноти вихідної інформації, обмежування розробників прогнозу та інше.

Найбільшу надійність метода забезпечує застосування різних методів прогнозування.

Література

1. Економіка та маркетинг виробничо-підприємницької діяльності: Навчальний посібник/ За ред. проф. Перерви П.Г., проф. Гаврись О.М., проф. Погорелова М.І.-Харків: НТУ «ХПІ», 2004.-640с.
2. Д.Е. Старик, В.І. Каслин Прогнозирование и эффективность научно-технического прогресса. – М., 1975.
3. Морозов Ю.П. Инновационный менеджмент: Учебное пособие для вузов.- об'єкт. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.- 446 с.
4. Бляхман Л.С. Экономика, организация управления и планирование научно-технического прогресса: Учеб. Пособие для экон. Спец. Вузов.-М.: Высш.шк., 1991ю-228 с.
5. Ляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепція, методи: Навчальний посібник.- Суми: ВТД «Університетська книга», 2003.- С.278 с.
6. Б.Твисс Управление научно-техническими нововведениями.-М.: Экономика, 1989.- 259с.
7. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика: Учеб. пособие/ Под ред. П.Н.Завлина и др. –М.: ОАО «НПО Издательство«Экономика», 2000.-475 с.