

*Telnov Anatoly, Khmelnytskyi National University,
Professor, Doctor of Economics, Faculty of Economics and Management,
Popel Sergey, Khmelnytskyi National University,
Graduate Student, Faculty of Economics and Management*

Building a predictive model of innovation potential industrial enterprises

Abstract: In the article the role of predictive models to achieve the objectives of industrial innovation enterprise. Construct predictive models for five innovative capacity building enterprises Khmelnytsky region.

Keywords: innovation potential, forecasting tools, mathematical reasoning predictive model.

*Тельнов А.С., Хмельницький національний університет,
доктор економічних наук, професор кафедри маркетингу,
Попель С.А., Хмельницький національний університет,
аспірант кафедри маркетингу*

Побудова прогностичної моделі інноваційного потенціалу промислового підприємства

Анотація: В статті визначено роль прогностичних моделей для досягнення цілей інноваційної діяльності промислового підприємства. Побудовано прогностичні моделі інноваційного потенціалу для п'яти машинобудівних підприємств Хмельницької області.

Ключові слова: інноваційний потенціал, інструменти прогнозування, тематичне обґрунтування, прогностична модель.

Постановка проблеми. В сучасних умовах транснаціонального бізнесу широке використання інструментів прогнозування може допомогти промисло-

вому підприємству краще адаптуватися до швидкозмінного середовища і приймати своєчасні та адекватні певним економічним обставинам управлінські рішення. Прогнозування є одним із найважливіших інструментів, за допомогою якого здійснюється обґрунтування й прийняття управлінських рішень, крім того, за допомогою обґрунтованих прогнозів суб'єкти господарювання можуть будувати реальні плани розвитку інноваційного потенціалу підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз і систематизація наукових публікацій, присвячених прогнозуванню інноваційної діяльності, показує, що дослідженням цього питання займалися чимало фахівців, серед яких: В. М. Геєць, В. П. Семиноженко [1], О. Б. Жихор [2], О. С. Захарченков [3], Л. І. Федулова, В. П. Александрова, Ю. М. Бажал [4] та інші. Проте питання, що стосуються побудови прогнозних моделей інноваційного потенціалу підприємств, на сьогодні залишаються мало дослідженими, що і обумовлює актуальність дослідження.

Метою статті є математичне обґрунтування та побудова прогнозної моделі інноваційного потенціалу промислового підприємства.

Досить часто з метою прогнозування різних економічних явищ використовують прогнозні моделі, які за своєю суттю є системами математичних залежностей, рівнянь, нерівностей між показниками, що відображають стан цих економічних явищ. Прогнозні моделі зазвичай складаються із двох частин, перша – це відомі величини (екзогенні), друга – невідомі величини (ендогенні). Значення невідомих величин визначаються в результаті рішення економічної задачі в рамках моделі.

Основними завданнями прогнозних моделей є отримання прогнозних значень певного процесу чи економічного явища, які генеруються моделлю і задаються аналітично з метою своєчасного прийняття адекватних управлінських рішень.

Не менш важливою є роль прогнозних моделей для інноваційної діяльності, оскільки на основі використання такого економічного інструменту промислове підприємство має можливість здійснювати: оцінювання рівня інноваційного потенціалу і прогнозування його майбутніх значень; розробку пропозицій щодо основних напрямків інноваційного розвитку промислового підприємства; прогнозування соціального ефекту від проведення інноваційних заходів та прийнятих рішень; обчислення економічного ефекту від впровадження інноваційних продуктів тощо.

Варто зауважити, що найчастіше прогнозування тенденцій інноваційного потенціалу проводиться на макрорівні, тобто на рівні країни, проте використання такого інструменту, як прогнозні моделі, є досить перспективним і на рівні окремих промислових підприємств.

Саме тому ми пропонуємо побудувати прогнозну модель інноваційного потенціалу для машинобудівних підприємств. Побудову прогнозних моделей інноваційного потенціалу проведемо на прикладі таких вітчизняних машинобудівних підприємств, як: ПАТ «Темп», ДП «Новатор», ДП «Красилівський агрегатний завод», ПАТ «Укрелектроапарат», Волочиський машинобудівний завод ПАТ «Мотор Січ».

Для того, щоб побудувати прогнозні моделі інноваційного потенціалу для обраних підприємств, використаємо рівняння парної регресії, а також перевіримо її адекватність за допомогою критерію Фішера. Для зручності всі розрахунки будемо проводити за допомогою інструментів програми Microsoft Excell.

Для того, щоб визначити, які конкретно показники будуть включені до прогнозної моделі, розглянемо інноваційний потенціал підприємства в розрізі таких складових, як: фінансова, матеріально-технічна, ринкова, інформаційна і кадрова. По кожній складовій виділимо показники, які найкраще будуть характеризувати стан цієї складової:

1. Фінансова складова: x_1 - частка внутрішніх витрат на НДДКР і придбання технологій в загальних витратах на виробництво; x_2 - наукоємність продукції, що виробляється; x_3 - забезпеченість інтелектуальною власністю; x_4 - частка витрат на придбання нематеріальних активів в загальних витратах на дослідження та розробки; x_5 - частка витрат на підвищення кваліфікації кадрів в загальному обсязі витрат на дослідження та розробки; x_6 - державні джерела фінансування НДДКР.

2. Ринкова складова: x_7 – освоєння нової продукції; x_8 - частка інноваційної продукції в загальному обсязі промислової продукції; x_9 - рентабельність інноваційної продукції; x_{10} - конкурентоспроможність нової продукції.

3. Матеріально-технічна складова: x_{11} - техніко-технологічна база, призначена для НДДКР; x_{12} - прогресивність обладнання; x_{13} - модернізація обладнання; x_{14} - коефіцієнт введення нової техніки.

4. Інформаційна складова: x_{15} - витрати на інформаційну діяльність; x_{16} - персонал, зайнятий інформаційною діяльністю.

5. Кадрова складова: x_{17} - частка працівників, зайнятих дослідженнями та розробками в загальній кількості працюючих; x_{18} - забезпеченість кадрами найвищої кваліфікації; x_{19} - рівень заробітної плати науково-технічних працівників.

Спочатку для кожного досліджуваного підприємства проводиться розрахунок вищезазначених показників. Основним джерелом інформації про підприємство є статистична та фінансова звітність досліджуваних підприємств. Для розрахунків необхідними є визначення значень цих показників протягом кількох років.

Далі необхідно провести стандартизацію отриманих критеріїв x_1 - x_{19} , оскільки ці критерії мають різну розмірність та економічний зміст.

Після того, як всі значення показників було проведено у співрозмірний вигляд, необхідним є розрахунок середніх значень, дисперсії і параметрів регресії.

Наступним етапом дослідження є побудова на основі розрахованих величин матриці дисперсій і коваріацій оцінок параметрів регресії.

На головній діагоналі отриманої матриці знаходимо оцінки дисперсії параметрів регресії. Елементи матриці, які лежать не на головній діагоналі, є коваріаціями параметрів. Вони характеризують зв'язок між відхиленнями оцінок двох параметрів регресії від їх істинних значень. Коваріація позитивна, коли знаки відхилень b_k від β_k і b_i від β_i співпадають. Якщо обидва відхилення позитивні, то оцінки є завищеними, якщо негативні – заниженими.

З матриці вибираємо показники, значення у яких $> |0,5|$, для розрахунку коефіцієнта детермінації та перевірки значущості за критерієм Фішера. Для цього з вибраних показників сформуємо дві матриці по три показники, у яких значення у мають максимальні значення. Всі інші показники до уваги не беруться, оскільки вони будуть давати неадекватні значення для моделі.

Далі для обраних показників розраховується коефіцієнт детермінації та здійснюється перевірка значущості за критерієм Фішера з метою визначення тих показників, які необхідно включити до моделі.

На основі проведених розрахунків можна зробити висновок, що в нашу модель прогнозування рівня інноваційного потенціалу будуть включені показники, для яких розраховується коефіцієнт детермінації і критерій значущості Фішера. Включення в модель інших показників робитиме модель неадекватною.

Отже, відповідно до всіх вище описаних розрахунків прогнозі моделі інноваційного потенціалу підприємств будуть виглядати наступним чином:

1. ВАТ «Укрелектроапарат»: $ІП = -400,48 - 1002,6x_1 + 953,73x_2 + 478,68x_3$, де x_1 - частка внутрішніх витрат на НДДКР і придбання технологій в загальних витратах на виробництво; x_2 - наукоємність продукції, що виробляється; x_3 - забезпеченість інтелектуальною власністю.

2. ДП «Новатор»: $ІП = 50,03 - 155,58x_2 + 226,83x_{12} - 2,35x_{18}$, де x_2 - наукоємність продукції, що виробляється; x_{12} - прогресивність обладнання; x_{18} - забезпеченість кадрами найвищої кваліфікації.

3. ПАТ «Темп»: $ІП = -0,73 - 118,78x_{11} - 75,15x_{15} - 1,18x_{18}$, де x_{11} - техніко-технологічна база, призначена для НДДКР; x_{15} - витрати на інформаційну діяльність; x_{18} - забезпеченість кадрами найвищої кваліфікації.

4. Волочиський машинобудівний завод ПАТ «Мотор Січ»: $ІП = 12,97 + 1,62x_9 - 89,87x_{15} - 1,89x_{18}$, де x_9 - рентабельність інноваційної продукції; x_{15} - витрати на інформаційну діяльність; x_{18} - забезпеченість кадрами найвищої кваліфікації.

5. ДП «Красилівський агрегатний завод»: $ІП = 13,34 + 232,45x_3 + 39,31x_{16} - 224x_{18}$, де x_3 - забезпеченість інтелектуальною власністю; x_{16} - персонал, зайнятий інформаційною діяльністю; x_{18} - забезпеченість кадрами найвищої кваліфікації.

Отже, для досліджуваних підприємств із системи показників після проведених розрахунків було виключено незначні факторні показники і залишено лише найбільш значущі для моделі. Слід звернути увагу на те, що для чотирьох підприємств із п'яти досліджуваних найбільш значимим фактором, який входить до прогнозі моделі, є «забезпеченість кадрами найвищої кваліфікації». Крім того, деякі фактори інноваційного потенціалу входять до двох моделей, це такі фактори, як: наукоємність продукції, що виробляється, забезпеченість інтелектуальною власністю та витрати на інформаційну діяльність.

Також, варто відзначити показники, вплив яких є незначним і які не входять до моделей жодного із досліджуваних підприємств. В першу чергу, це такі показники, як: частка витрат на придбання нематеріальних активів в загальних витратах на дослідження та розробки; частка витрат на підвищення кваліфікації кадрів в загальному обсязі витрат на дослідження та розробки; державні джерела фінансування НДДКР; освоєння нової продукції; частка інноваційної продукції в загальному обсязі промислової продукції; конкурентоспроможність нової продукції;

модернізація обладнання; коефіцієнт введення нової техніки; частка працівників, зайнятих дослідженнями та розробками в загальній кількості працюючих.

Робота підприємства у напрямку посилення вищезазначених показників може стати значним каталізатором росту його інноваційного потенціалу. Однак варто зауважити, що не на всі показники підприємство може впливати і в першу чергу це стосується такого показника, як державні джерела фінансування НДДКР, яке залежить від держави і рівня розвитку інноваційної інфраструктури країни.

Якщо розглядати показники моделі у розрізі складових інноваційного потенціалу, то варто зауважити, що найчастіше в моделі входять показники, які характеризують фінансову і кадрову складову, дещо рідше, показники інформаційної і матеріальної складової, і найрідше показники ринкової складової. На основі цього можна говорити про те, що на досліджуваних підприємства найменш розвинутою складовою інноваційного потенціалу є ринкова. Це свідчить про те, що підприємствами досить рідко проводиться освоєння нових видів продукції, частка інноваційних видів товарів у загальній сукупності є досить незначною, а також про досить низький рівень конкурентоспроможності нової продукції. Також варто зауважити, що досить незначною є роль матеріально-технічної складової інноваційного потенціалу, що говорить про значний знос основних засобів, відсутність модернізації обладнання, введення нової техніки, тощо. Таким чином, ці складові потребують від підприємств прийняття рішень, направлених на їх посилення і розвиток.

Висновок. Отже, побудова прогностичної моделі інноваційного потенціалу має досить значне практичне значення для промислового підприємства, оскільки вона дає можливість спрогнозувати майбутнє значення рівня інноваційного потенціалу, а також визначити, які показники і які складові спричиняють найбільш відчутний вплив на його величину. Крім того, на основі отриманих прогностичних значень інноваційного потенціалу можна приймати обґрунтовані рішення, що стосуються: необхідності впровадження інноваційних проектів, визначення найкращих часових проміжків для впровадження інноваційних проектів, а також які складові необхідно посилити.

Список літератури:

1. Геєць В. М. Інноваційні перспективи України / В. Геєць, В. Семиноженко. – Харків: Константа, 2006. – 272 с.

2. Жихор О. Б. Формування інноваційної політики розвитку регіонів: антикризові заходи / О. Б. Жихор // Бізнес Інформ. – 2011. – № 2. – Т. 1. – С. 21–25.
3. Захарченков О. С. Проблеми інноваційного розвитку промислових підприємств в Україні та формування стратегій інноваційних перетворень / О.С. Захарченков // Бізнес-Інформ. – 2012. – № 2. – С. 57–61.
4. Федулова Л. І. Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика / Л. І. Федулова, В. П. Александрова, Ю. М. Бажал та ін.; за ред. Л. І. Федулової. – К.: Ін-т економіки та прогнозування НАН України, Основа, 2005. – 550 с.