

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ В УПРАВЛІННІ ВИРОБНИЦТВОМ

Ю.В. Науменко. **Использование моделирования и прогнозирования в управлении производством.** Рассматриваются методические и практические аспекты прогнозирования экономики промышленного производства. В методическом аспекте предложено использование регрессивно-корреляционного анализа и производственных функций Коббе-Дугласа для моделирования ситуаций и определения резервов повышения эффективности промышленного производства: показатели средней эффективности использования ресурсов, коэффициенты эластичности и т.д. Предложен подход в определении результатов, а именно результативного показателя (сумма прибыли) и предложен “предварительный” прогноз эффективности финансово-производственной отрасли в 2007...2008 гг.

Yu.V. Naumenko. **Use of modelling and forecasting in production management.** Some methodical and practical aspects of forecasting economy of industrial production are considered. In methodical aspect the use of the regressive-correlation analysis and production functions of Kobbbe-Douglas for modelling situations and determining the reserves of increasing the efficiency of industrial production is offered: parameters of average productivity of resources use, factors of elasticity, etc. An approach to the definition of resources, namely, a productive parameter (the sum of profit) is offered and the “preliminary” forecast of efficiency of financial-industrial branch in 2007...2008 is proposed.

В умовах ринкової трансформації в сфері промислового виробництва найбільш прийнятні результати можна одержати за допомогою методу кореляційно-регресійного аналізу, який є продовженням інших економіко-статистичних методів дослідження (наприклад, угруповань та середніх) і їх удосконалення. Головна перевага цього методу — можливість одержання адекватного статистичного взаємозв'язку окремих чинників в аналітичному вигляді, вимірювання та оцінки тісноти цього зв'язку і виявлення на його основі найбільш вагомих чинників. Крім того, він дозволяє оцінити залежність взаємозв'язку для кожного факторного показника в “чистому” вигляді.

Побудова адекватної регресійної моделі потребує додержання цілого ряду умов як загального, так і специфічного характеру. Вони, на жаль, часто ігноруються як в деяких наукових розробках, так і при побудові моделей для конкретного практичного використання. Особливо це стосується етапу апріорного аналізу.

Результативним показником Y може бути вибраний показник рентабельності реалізованої продукції (у відсотках), який досить реально характеризує ефективність промислового виробництва.

Вивчення процесу виробничої діяльності в промисловості Одеського регіону дозволило виділити найбільш важливі факторні показники X_i , які статистично незалежні між собою, а їх зв'язок з результативним показником має стохастичний характер. Попередній аналіз даної статистичної сукупності дозволив також зробити висновок про її однорідність і близькість емпіричного розподілення теоретичному, а також про відсутність мультиколінеарності.

Для вибору найбільш адекватної моделі взаємозв'язку рівня рентабельності та факторних показників використано декілька функцій: прямолінійна, параболічна, показникова та степенева. Вибір найкращої з них розв'язувався після розрахунку та аналізу моделей за допомогою різних статистичних показників і критеріїв: дисперсійного F — критерія Фішера, залишкової дисперсії, середньої помилки апроксимації тощо. Порівняльний економічний аналіз дозволив зробити висновок про наявність прямолінійної форми зв'язку між результативним і факторними показниками.

Шляхом багатокрокового регресійного аналізу вихідної моделі і покрокового відсіву факторних показників за t — критерієм Стьюдента та з урахуванням їх економічної значимості одержана регресійна модель рівня рентабельності харчової галузі регіону.

Знаки параметрів моделі повністю відповідають вихідним логічним допущенням про напрямок зв'язку. Параметри моделі a_i статистично значимі тому, що фактичні значення t — критерія Стьюдента t_{a_i} перевищують табличне $t_t = 2,315$ (при рівні суттєвості $\alpha = 0,05$). Модель в цілому також значима тому, що фактичне значення F — критерій Фішера ($F = 6,903$) більше табличного при двох степенях свободи та рівнях суттєвості як $\alpha = 0,05$ ($F_T = 3,609$), так і при $\alpha = 0,01$ ($F_T = 4,163$). Така двостороння перевірка підкреслює високу надійність даної моделі.

Далі, розглядаючи сукупний коефіцієнт множинної кореляції (рентабельність $R = 0,832$) можна сказати, що зв'язок між рівнем рентабельності і факторними показниками X_i (продуктивністю праці X_1 , фондоозброєністю праці X_2 , загальним рівнем організації виробництва, праці та управління X_3 і швидкістю обертання обігових коштів X_4) сильний.

Доля варіації рентабельності за рахунок варіації даних чинників обумовлюється майже на 70 відсотків ($R^2 = 0,692$), а 30,8 % — за рахунок чинників, не включених в модель. Крім того, дуже важливим є і те, що відсутня автокореляція залишків першого порядку за d — критерієм Дарбіна-Уотсона. Все це може підтверджувати високу якість даної моделі і можливість її практичного використання для виявлення резервів покращання результатів діяльності та для прийняття ефективних управлінських рішень.

Аналізуючи параметри моделі, можна зробити такі висновки. За умови усунення впливу решти факторів моделі в середньому:

- підвищення рівня ефективності живої праці (продуктивності праці) на 1 тис. грн дозволить підвищити рентабельність на 1,813 процентного пункту;

- підвищення фондоозброєності праці робітників на 1 тис. грн веде до підвищення рівня рентабельності на 0,915 процентного пункту;

- підвищення загального рівня організації виробництва, праці та управління на один процентний пункт дозволить підвищити прибутковість фінансової діяльності на 0,654 процентного пункту;

- зниження тривалості одного обороту обігових коштів на один день (тобто прискорення швидкості обороту на один день) дасть можливість підвищити рівень рентабельності на 1,905 процентного пункту.

Резерви підвищення ефективності промислової діяльності галузі регіону у відносному вигляді можна одержати, попередньо визначивши коефіцієнти еластичності.

Так, підвищення кожного з факторних показників X_1 , X_2 та X_3 відповідно на один відсоток при послідовному усуненні впливу решти факторів моделі веде до росту ефективності фінансової діяльності на 2,638, 1,305 та 2,256 % відповідно, а зниження X_4 на 1 % — до росту рівня рентабельності на 1,753 %. Аналогічні висновки тільки в стандартизованому масштабі, тобто в частках середньоквадратичного відхилення можна зробити і по α — коефіцієнтах α_i .

Для визначення потужності впливу факторних показників моделі на рівень рентабельності з метою подальшої розробки науково обґрунтованої програми соціально-економічного розвитку промислової галузі регіону слід провести їх рангування. Результати цієї операції дозволили зробити висновок, що найбільш вагомими чинниками є продуктивність праці та загальний рівень організації виробництва, праці та управління — їх середній ранг 1,33 та 2 відповідно.

Менш потужно на ефективність промислової діяльності впливає тривалість одного обороту обігових коштів, а також фондоозброєність праці робітників. В той же час слід мати на увазі, що їх вплив все ж значний, і роль цих чинників в управлінні діяльністю досить вагома.

Результати проведеного регресійного аналізу дозволяють одержати важливу інформацію для розробки основних напрямків розвитку галузі та регіональної соціально-економічної програми, значно посилити роль управління [1].

В аналізі та прогнозуванні промислової діяльності досить перспективним напрямком є використання виробничих функцій. Це дозволяє розв'язати цілий ряд проблем з підвищення рівня управлінських рішень.

Виробничі функції являють собою економіко-математичний вираз залежності результатів виробничої та управлінської діяльності від обумовлюючих ці результати показників — чинників.

За своїм змістом виробничі функції охоплюють різноманітні взаємозв'язки на різних рівнях — від окремого підприємства (груп підприємств) до рівня галузі та народного господарства в цілому.

Найбільш реально для аналізу управління фінансово-промисловою діяльністю на регіональному рівні може бути використана виробнича функція Кобба-Дугласа:

$$Y = aK^\alpha L^\beta$$

де Y — результативний показник, за який слід вибрати суму прибутку, одержаного в регіоні за звітний період;

K — обсяг виробничих фондів;

L — витрати праці (людино-години, людино-дні чи середньоспискова чисельність працівників);

α та β — параметри виробничої функції. Вони знаходяться з допомогою системи нормальних рівнянь, які складаються на основі достовірної вихідної інформації по конкретному регіону.

Дана виробнича функція дозволяє кількісно та якісно проаналізувати важливі економічні залежності в сфері управління. Її розв'язання на основі вихідних даних одного із регіонів Одеської області дозволило одержати конкретні моделі:

$$\text{двофакторну } Y = 1,3165 K^{0,2541} L^{0,6321},$$

$$\text{трифакторну } Y = 1,8376 \Phi^{0,3136} O^{0,1754} L^{0,5932},$$

де Φ — основні виробничі фонди;

O — оборотні виробничі фонди.

Це дозволяє визначити та проаналізувати важливі регіональні показники, що характеризують фінансово-виробничу діяльність. Так, використовуючи двофакторну модель, визначені такі важливі показники [2]:

— показники середньої ефективності використання ресурсів:

середній рівень рентабельності (прибутковості) фінансової діяльності,

середній рівень виробітку прибутку в розрахунку на одного працівника галузі;

— показники граничної ефективності використання ресурсів:

гранична (максимальна) рентабельність,

граничний (максимальний) виробіток прибутку в розрахунку на одного працівника;

— показники еластичності прибутку галузі регіону:

за витратами часу,

за обсягом виробничих фондів;

— показники потреби в одному із ресурсів при заданих сумі прибутку та величині другого ресурсу:

потреба в ресурсах праці,

потреба в виробничих фондах;

— показник фондоозброєності праці;

— показник граничної норми заміни j -ого ресурсу i -м ресурсом.

Аналізуючи цю систему показників, побудованих на основі виробничої функції Кобба-Дугласа, можна зробити важливі висновки для вироблення управлінських рішень практичного порядку.

Так, показники середньої рентабельності та виробітку прибутку характеризують ефективність використання ресурсів галузі в даному регіоні. Перший із них характеризує величину прибутку, який одержали з кожної гривні виробничих фондів, тобто, відповідає на питання, наскільки ефективно вони використовуються. Другий показник (виробіток прибутку) характеризує ефективність використання витрат живої праці, тобто, трудових ресурсів галузі.

Група показників граничної ефективності використання ресурсів дозволяє визначити максимальні величини рентабельності (прибутковості) та виробітку продукції при наявних величинах виробничих фондів та чисельності трудових ресурсів галузі. Це дозволяє охарактеризувати потенційні можливості галузі, виявити невикористані резерви підвищення ефективності фінансово-виробничої діяльності, що має важливе значення для розробки програм соціально-економічного розвитку регіону [3].

Показники еластичності характеризують можливості галузі в справі підвищення суми прибутку при умові збільшення одного із ресурсів на один відсоток. Так, для промислової галузі Одеської області підвищення величини виробничих фондів на один відсоток дозволяє збільшити суму прибутку на 0,6321 %, а для витрат часу (чисельності трудових ресурсів галузі) — на 0,2541 % (при умові усунення, в кожному конкретному випадку, впливу іншого чинника).

Показники потреби в одному із ресурсів при заданих обсязі суми прибутку та величини другого ресурсу дозволяють конкретно відповісти на цілий ряд практичних питань.

Так, визначення потреби в виробничих фондах дозволяє визначитись в напрямках технічного переозброєння галузі, зміни структури фондів шляхом підвищення частки їх активної частини, впровадження нової та прогресивної техніки і технології, підвищення рівня механізації, автоматизації виробництва, зниження частки використання ручної праці тощо [4].

Визначення потреби в витратах часу дозволяє проаналізувати ринок праці регіону, зайнятість трудових ресурсів і розробити конкретні програми зниження рівня безробіття, більш раціонального використання робочої сили, підвищення соціального захисту тимчасового незайнятого населення тощо.

Показники граничної норми заміну кожного із ресурсів іншим дозволяють більш оперативно та гнучко реагувати на результати діяльності, на підвищення прибутковості роботи галузі і регіону в цілому. Наприклад, якщо виникла гостра потреба в додатковому введенні в експлуатацію виробничих фондів, а кошти на їх придбання обмежені, то для виконання регіональної програми соціально-економічного розвитку заміна цього ресурсу можлива за рахунок витрат робочого часу. І навпаки, показники граничної норми заміни дозволяють дати точну і конкретну відповідь, в яких обсягах це ефективно проводити.

Виробничі функції Кобба - Дугласа дозволяють також провести прогностичні розрахунки ефективності фінансово-виробничої діяльності галузі. Для цього розглядається умова зміни одного із ресурсів з тією ж, як і раніше, відносною швидкістю (середнім темпом росту) і фіксацією другого на рівні базисного періоду. Так, наприклад, якщо в 2007...2008 рр. збережеться тенденція в зміні чисельності трудових ресурсів галузі (витратах часу), то при умові фіксації вартості виробничих фондів на рівні 2006 р. в 2007 р. слід чекати зниження виробітку прибутку на 26,3 %. Якщо розглядати другий ресурс, то рівень рентабельності галузі при тих же умовах в 2007 р. може скоротитися на 11,5 %.

Такий “попереджувальний” прогноз дає можливість більш детально вивчити та проаналізувати негативні процеси, розробити конкретні заходи щодо недопущення зниження ефективності фінансової діяльності. Ці запобіжні заходи дозволять знизити вірогідність банкрутства підприємств галузі, дадуть можливість вийти на шлях стабілізації та ефективного розвитку, що може відчутно покращити показники економічного розвитку промислового розвитку в регіоні.

Література

1. Про оподаткування прибутку підприємств: Закон України від 28.12.1994 р. № 334. // Відом. Верхов. Ради. — 1995. — № 4. — Ст. 28.
2. Сайфулин А. Экономико-математические методы в анализе хозяйственной деятельности. — М.: Финансы, 1978. — 64 с.
3. Державне управління фінансовою діяльністю / В.Л. Ясинський, В.П. Марущак, В.Р. Кучеренко та ін. — Одеса: ОКФА, 2000. — 200 с.
4. Ясинский В.Л. Статистика: Учеб. пособие. — Одеса: ОРИГУ НАГУ при Президенте Украины, 2006. — 224 с.;

Надійшла до редакції 22 лютого 2007 г.

