

УДК 658.5

*Костишин Н.С.,
к.е.н., викладач*

*Чортківський інститут підприємництва і бізнесу
Тернопільський національний економічний університет*

ПРОГНОЗУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ТЮТЮНОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Постановка проблеми. Ефективне функціонування підприємств тютюнової промисловості в умовах економічної кризи потребує – з одного боку, розширення асортименту та споживчих потреб – з іншого, вимагає все більшої уваги до процесів планування, регулювання, управління та прогнозування виробничих і технологічних процесів. У зв'язку із цим, для вирішення завдань щодо пошуку та вибору варіантів розвитку виробничого процесу та економії витрат й собівартості продукції доречним є розробка і використання економіко-математичних моделей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання оптимізації виробничої діяльності підприємств шляхом застосування економіко-математичних моделей аналізу досліджували у своїх працях такі економісти, як Л. О. Бабешко, Л. Г. Лабскер, В. П. Михайлова, Р. А. Серьогін, В. М. Томашевський. Віддаючи належне розробкам вітчизняних та зарубіжних вчених, слід зазначити, що й надалі залишається чимало невирішених проблем, котрі потребують детального дослідження і вироблення пропозицій для практичної діяльності конкретних промислових підприємств.

Постановка завдання. Метою даного дослідження є узагальнення теоретичних аспектів використання економіко-математичних моделей для покращення розвитку підприємств та визначення шляхів їх застосування для прогнозування діяльності підприємств тютюнової промисловості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виходячи із класичного припущення, що процес виробництва характеризується трьома складовими: засобами праці, предметами праці та живою працею, вектори таких моделей оптимізації розв'язків спрямовуються власне на дві групи факторів, які впливають на кінцевий результат – обсяг продукції, що випускається, і мінімізацію витрат для отримання максимального прибутку. У свою чергу, ці вектори оптимізації ефективності функціонування підприємств тютюнової промисловості конкретизуються за наступними групами факторів:

- забезпеченість робочою силою, процеси організації праці, використання робочого часу, продуктивність праці та ін.;
- забезпеченість основними фондами, в тому числі, їх активною частиною, виконання планів технічного переоснащення підприємств, капітального ремонту й модернізації обладнання, введення в дію нових основних фондів, використання робочого часу та інтенсивності роботи обладнання і т.д.;
- забезпеченість сировинними та паливно-енергетичними ресурсами, процеси та явища, пов'язані з їхнім ефективним використанням тощо.

Аналізуючи діяльність підприємства, треба враховувати, що всі ці фактори діють у взаємному зв'язку, а тому реальна можливість збільшити прибуток є лише в тій сумі, яку забезпечують резерви за всіма групами факторів. Отож науковий підхід до організації діяльності підприємств тютюнової промисловості вимагає застосування кількісних методів економічного аналізу і найбільш досконалим є вирішення цієї проблеми на основі постановки та розв'язання економіко-математичної моделі аналізу та прогнозування діяльності підприємства.

Заразом слід підкреслити, що оптимальне планування виробництва неможливе без прогнозування його результатів. Розв'язання цієї проблеми досягається на основі моделі прогнозування часових рядів. Тому при дослідженні фінансово-економічних показників на основі їхнього аналізу упродовж певного

часового лагу (відрізку або серії замірів) треба знайти найпростіші характеристики динаміки їхнього розвитку, виявити закономірності минулого та оцінити можливість перенесення на майбутнє. При цьому, як вважають дослідники [4, с.106], для успішної побудови такої моделі необхідно:

- мати достатній для виявлення статистичних закономірностей обсяг даних (для річного лагу – не менше 5 рівнів, для сезонних процесів – не менше трьох періодів);
- забезпечити методологічну співставність даних;
- на основі змістового аналізу досліджуваного явища обґрунтувати можливість перенесення закономірностей минулого на вибраний період прогнозування;
- отримати адекватну математичну модель.

Основною формою використання інформації для виявлення статистичних закономірностей є часові ряди спостережень, оскільки науковцями вже розроблено низку економетричних методів аналітичного опису таких рядів. Найбільш же поширеним є метод найменших квадратів [4]. Причому сучасне програмне забезпечення дозволяє здійснювати потрібні для цього аналітичні розрахунки, полегшуючи доволі трудомісткі процеси обрахунків та підбору потрібних значень завдяки використанню спеціальних програм, які автоматизують ці процеси, таких як „Олимп: Фин Эксперт”, „Олимп: Стат Эксперт”, „Олимп: Три Кита” та ін. [5]. Але з огляду на вартість згаданих розробок та на те, що близько 80% вітчизняних підприємств використовують пакет Microsoft Office, застосуємо для побудови моделі екстраполяційні методи прогнозування, побудова яких підтримується в середовищі табличного процесора Microsoft Excel, де побудова кривої росту здійснюється на основі припущень:

- усі подані дані рівноцінні, вони відображають основну тенденцію росту та складаються із тренду, сезонних змін та залишків;
- усі процеси в економіці можуть бути описані однією із функціональних залежностей: лінійною, поліноміальною, логарифмічною, степеневою, показниковою;
- довірча ймовірність прогнозу характеризує ступінь впевненості в попаданні прогнозованої величини у побудований інтервал прогнозування.

Одним із показників ступеня близькості математичної форми зв'язку між результуючим показником та фактором при побудові економіко-математичних статистичних моделей є коефіцієнт множинної детермінації:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n l_i^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}, \quad (1)$$

де y_i - фактичне значення i -го показника;

$\bar{y}$ – усереднене значення показника на розглядуваному періоді;

l_i – відхилення спостережуваної точки від точки згладжувальної прямої.

$$\sum_{i=1}^n l_i^2 = 0$$

Із наведеної формули випливає, що коли $\sum_{i=1}^n l_i^2 = 0$, то $R^2 = 1$, тобто, якщо всі вибіркові значення показника розміщені на лінії регресії, то коефіцієнт множинної детермінації дорівнює 1. Чим ближче експериментальні дані наближаються до лінії регресії, тим ближче коефіцієнт множинної детермінації наближається до 1.

Побудуємо рівняння регресії витрат на виробництво продукції за елементами на основі статистичних даних за десять років (табл. 1).

Застосуємо засоби табличного процесора Microsoft Excel для побудови лінії тренду зміни показника на протязі десяти років. Зокрема, зобразимо графічно розподіл даних на точковій діаграмі (рис. 1)

Накладемо на розподіл даних лінію тренду, підбравши таке її алгебраїчне вираження, яке забезпечує максимальне значення показника R^2 (рис. 2).

Отримуємо рівняння регресії у вигляді полінома другої степені, який згладжує тенденцію зміни з коефіцієнтом множинної детермінації, що рівний 0,9778:

$$y = 176,99 x_2 + 50686 x + 217438 \quad (2)$$

Підставивши у рівняння (2) значення наступного року (за порядковим числом дослідження – 12), отримаємо прогнозований показник матеріальних витрат на 2012 рік – 796399,8 тис.грн.

Таблиця 1

Аналіз витрат на виробництво продукції за елементами на підприємстві „Imperial Tobacco”, тис.грн.

Елемент витрат	Рік									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Матеріальні витрати	249633,4	312358,6	398286,9	463610,4	459875,1	522877,3	544057	621546	712463	745521
Витрати на оплату праці	17107,2	18483,2	22259,6	25930,6	24655,3	26686,3	32251	46015	54135	562781
Відрахування на соціальні заходи	3,871,7	4895,2	6066,5	6329,3	6859,6	8399,6	12388	15795	17129	181471
Амортизація	15596,1	21714,7	21469,7	22047,4	21860,2	27952,2	28740	28185	36015	37885
Інші операційні витрати	30806,2	39419,7	74782,3	81040,3	35998,1	55790,8	44165	40277	132684	139521
Разом витрат на виробництво	313142,9	396871,4	522865	598958	549248,3	641706,2	661601	751818	952426	1667179

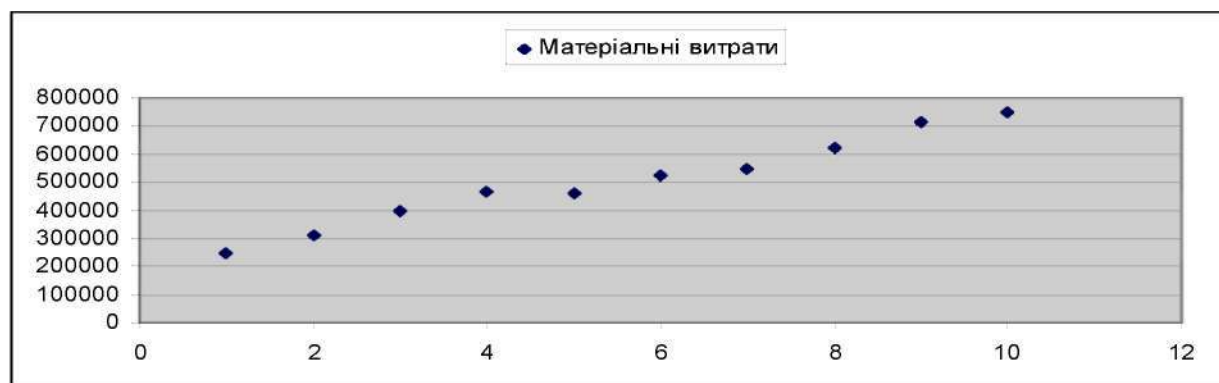


Рис. 1. Тенденція зміни матеріальних витрат на підприємстві „Imperial Tobacco”

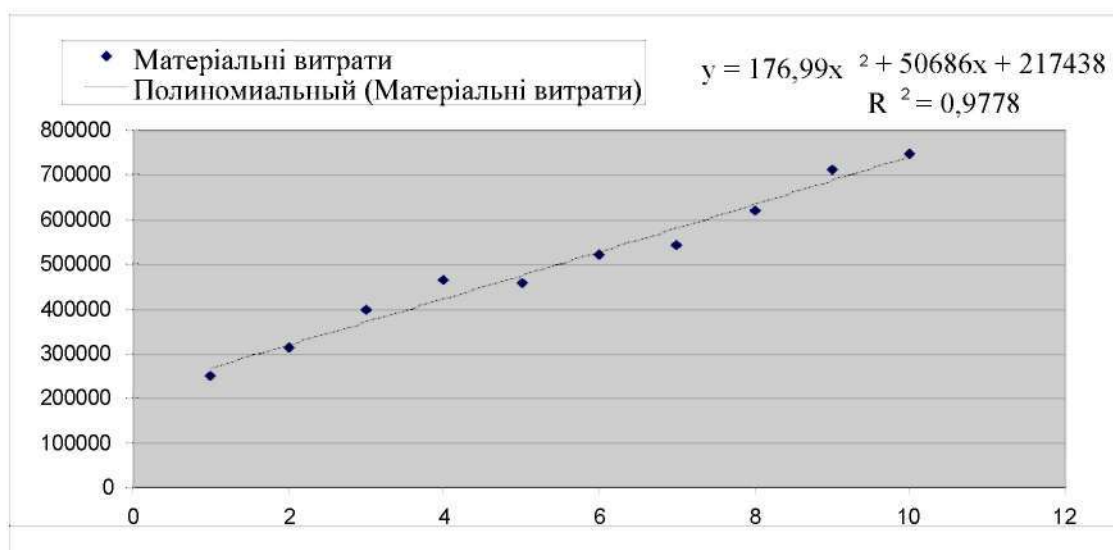


Рис. 2. Побудова лінії тренду для матеріальних затрат підприємства „Imperial Tobacco”

Аналогічно отримуємо рівняння ліній регресії для інших елементів витрат та відповідні прогнозні значення (табл. 2).

Таблиця 2

Математичні моделі та їхні розв'язки для прогнозування витрат діяльності підприємства „Imperial Tobacco”, тис.грн.

Елементи витрат	Рівняння регресії	Прогноз
Матеріальні витрати	$y = 176,99 x_2 + 50686 x + 217438$	796399,8
Витрати на оплату праці	$y = 520,31 x_2 - 1227,2 x + 19098$	68556,31
Відрахування на соціальні заходи	$y = 146,49 x_2 + 379,37 x + 4132,1$	26030,46
Амортизація	$y = 132,88 x_2 + 722,84 x + 17055$	41084,72
Інші операційні витрати	$y = -94,491x_4 - 3122,6 x_3 - 30511 x_2 + 108121x - 57777$	212460,9
Разом витрат на виробництво	$y = 2808 x_2 + 38636 x + 317984$	1082748

Сумарне значення витрат за елементами рівне 1144532, що відрізняється від прогнозованого значення всього на 61784,15 тобто на 5,8 відсотка, отже засвідчує правильність підходів до прогнозування витрат діяльності підприємств тютюнової промисловості.

Застосуємо функції, що входять до пакету статистичного аналізу табличного процесора Microsoft Excel для прогнозування тенденції росту досліджуваних показників, які створені на основі класичних підходів регресійного аналізу – виду статистичного аналізу, що дозволяє оцінити міру залежності між змінними, пропонуючи механізм обчислення передбачуваного значення змінної на основі вже відомих значень. Оскільки, відповідно до даних табл. 2, елементи витрат у тютюновому виробництві досліджуваного підприємства описуються нелінійним рівнянням поліноміального характеру, то скористаємося функцією обчислення прогнозованого експоненційного росту на основі наявних даних GROWTH. Функція GROWTH повертає значення у для рядів нових значень x, указаних із використанням наявних значень x та у. За допомогою функції аркуша GROWTH можна також побудувати експоненційну криву за наявними значеннями x та у. (рис. 3):

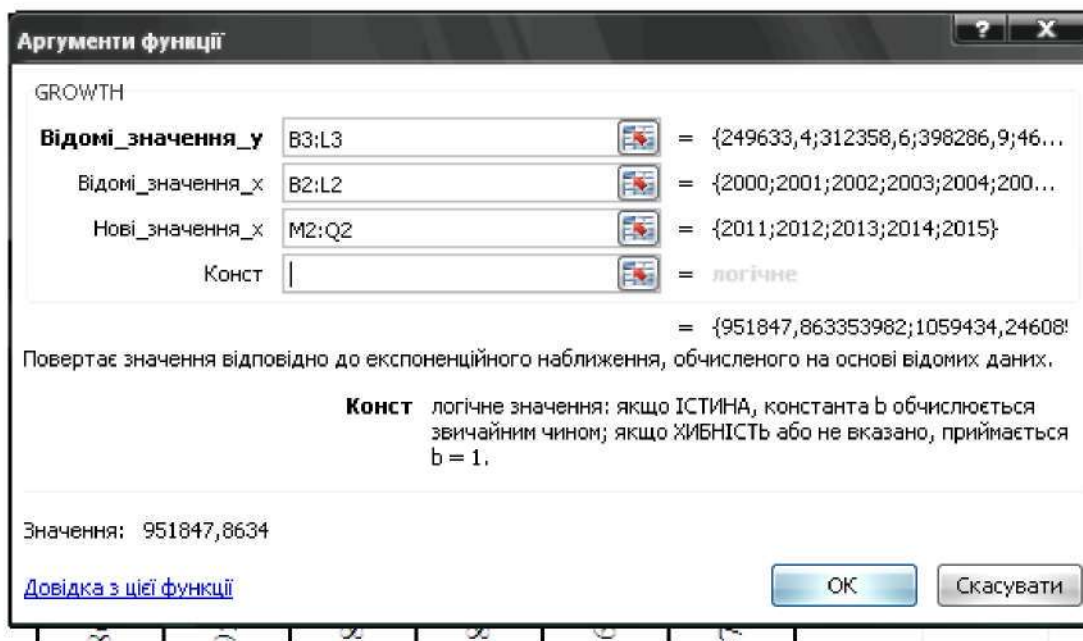


Рис. 3. Задання аргументів функції прогнозування

Послідовно застосовуючи функцію прогнозування нових значень на період 2012-2015 р.р., отримуємо розрахункові показники за елементами витрат тютюнового виробництва (табл. 3).

Зазначимо, що із зростанням терміну прогнозу зростає похибка достовірності. Якщо похибка прогнозного значення витрат за елементами та сумарного значення прогнозів за кожним елементом у 2011 році становила майже 6%, то на кінець прогнозного періоду її величина зростає до 19 %. Ця тенденція росту пов'язана із об'єктивними економічними причинами та закономірностями: збільшення лагу прогнозування в довгостроковому періоді.

Таблиця 3

**Прогнозні значення елементів витрат тютюнового виробництва
на 2012-2015р.р., тис.грн.**

Елементи витрат	Прогноз			
	2012р.	2013р.	2014р.	2015р.
Матеріальні витрати	951847,9	1059434	1179181	1312463
Витрати на оплату праці	74653,59	85931,67	98913,55	113856,6
Відрахування на соціальні заходи	41072,73	59434,79	89674,21	141737,4
Амортизація	44147,25	48079,61	52362,24	57026,34
Інші операційні витрати	151516,3	174027,7	199883,6	229581,1
Разом витрат на виробництво	1144532	1245325	1392244	1556497

Застосуємо аналогічні підходи до аналізу та прогнозування не тільки витрат, а й визначення прогнозних оцінок динаміки виробництва продукції підприємств тютюнової галузі в сумарному виразі. На основі рівняння полінома четвертого степеня¹

$$y = 1,3575x_4 - 15,793x_3 + 61,916x_2 - 86,467x + 138,85 \quad (3)$$

прогнозне значення обсягів товарної продукції в натуральних одиницях на 2012 рік становитиме, за нашими підрахунками, 196,9 млрд. шт.

Застосований підхід до моделювання прогнозів у тютюновій промисловості адекватно відображає тенденції зміни та може бути запропонований менеджерам для прогнозування ефективності виробничо-господарської діяльності підприємств, а розглянута модель аналізу масового обслуговування, на наш погляд, є надійним інструментом обліково-аналітичного забезпечення виробництва продукції. Її використання підприємствами тютюнової галузі у короткостроковому періоді допоможе розрахувати варіанти оптимального та ефективного використання матеріальних цінностей, обладнання, його завантаженості, сприятиме визначенню шляхів зниження собівартості продукції, а в результаті – й зниження виробничих витрат в цілому по підприємству завдяки тому, що введення моделі у практику діяльності посилює виконання аналітичної, прогнозної, планової та контрольної функцій.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином, для підвищення результативності організації обліку, аналізу і контролю за надходженням та використанням сировини, основних матеріалів, напівфабрикатів в процесі виробництва продукції на підприємствах тютюнової промисловості доцільно застосовувати системне інтегроване поєднання обліково-аналітичних процедур, починаючи від систематизованого первинного документообігу, автоматизованої аналітичної інтерпретації щоденних звітів цехових менеджментів до економіко-математичної моделі аналізу діяльності підприємств тютюнової галузі. Це дозволить менеджерам підприємств оперативно організувати максимальний збір обліково-аналітичної інформації про виробничі витрати, згрупувати її за необхідними класифікаційними ознаками, адекватно оцінити ситуацію, що склалася, та вчасно прийняти правильні й обґрунтовані рішення, спрямовані на стабілізацію процесу виробництва. Така оновлена організація та методика обліку й аналізу виробництва тютюнової продукції сприятиме: покращенню економічної роботи підприємств, зниженню впливу непередбачених ситуацій на їх діяльність, визначенню пріоритетних напрямів розвитку господарювання.

Бібліографічний список

1. Вахрушина М. А. Управленческий анализ. / М. А. Вахрушина. – М. : Омега-Л, 2004. – 255 с.
2. Жадько К. С. Вибір програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку підприємств / К. С. Жадько // Науковий вісник НАУ, 2001. – Вип. 44. – С. 47 – 50.
3. Економіко-математичне моделювання : навч. посібн. / Р.В. Фещур та інші ; за ред. Р.В.Фещура. – Львів : „Бухгалтерський центр „Ажур”, 2010. – 340 с.
4. Лабскер Л. Г. Математическое моделирование финансово-экономических ситуаций с применением компьютера (на основе Марковских случайных процессов) / Л. Г. Лабскер, В. П. Михайлова, Р. А. Серегин. – М. : Фин. академ. при Правительстве РФ, 2008. – 280с.
5. Лабскер Л. Г. Теория массового обслуживания в экономической сфере / Л. Г. Лабскер, Л. О. Бабешко. – М. : ЮНИТИ, 2001. – 350 с.
6. Петров Е. Г. Методи і засоби прийняття рішень у соціально – економічних системах : Навч. посібн. / За ред. Е. Г. Петрова. – К. : Техніка, 2004. – 256 с.

¹ Степінь полінома збільшується за рахунок більшого часового періоду спостереження та нерівномірності розвитку галузі.

7. Самойленко М. І. Дослідження операцій (Математичне програмування. Теорія масового обслуговування) : [Навч. посібн.] / М. І.Самойленко, Б. Г. Скоков. – Харків : ХНАМГ, 2005. – 176 с.
8. Томашевський В. М. Моделювання системи : підручник / В. М. Томашевський. – К. : Видав. група ВНУ, 2005. – 352 с.

Анотація

Систематизовано та висвітлено підхід до організації діяльності підприємств тютюнової промисловості із застосування кількісних методів економічного аналізу на основі постановки та розв'язання економіко-математичної моделі аналізу та прогнозування діяльності підприємства.

Ключові слова: прогнозування, економіко-математичні моделі, діяльність підприємств тютюнової промисловості, оптимізація виробництва, часові ряди спостережень, лінія тренду, елементи витрат, моделювання прогнозів.

Аннотация

Систематизирован и отражен подход к организации деятельности предприятий табачной промышленности из применением количественных методов экономического анализа на основе постановки и решения экономико-математической модели анализа и прогнозирования деятельности предприятия.

Ключевые слова: прогнозирование, экономико-математические модели, деятельность предприятий табачной промышленности, оптимизация производства, часовые ряды наблюдений, линия тренду, элементы расходов, моделирования прогнозов.

Annotation

Going is systematized and reflected near organization of activity of enterprises of tobacco industry from application of quantitative methods of economic analysis on the basis of raising and decision ekonomiko mathematical models of analysis and prognostication of activity of enterprise.

Key words: prognostication, economic and mathematical models, activity of enterprises of tobacco industry, optimization of production, sentinels rows of supervisions, line a trend, elements of charges, design of prognoses.