

5.3 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ОБСЯГУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

У роботі розглядаються актуальні питання застосування економіко-математичних методів для аналізу обсягу реалізації продукції підприємства як показника, що характеризує рівень конкурентоспроможності підприємства, а також його прогнозування в умовах сезонного характеру виробництва. Зокрема – це індексний факторний метод, метод аналітичного вирівнювання, методи аналізу сезонних коливань. Надаються пропозиції щодо застосування методів, а також висновки та рекомендації до отриманих результатів.

В умовах розвитку ринкової економіки в Україні, посилення конкуренції, не виробництво визначає обсяг продажу продукції, а навпаки, можливий обсяг продажу є основою розробки виробничої програми. Підприємство може виготовляти лише ту продукцію і в такому обсязі, яку воно може реально реалізувати. Тому аналізу обсягів реалізації продукції на промислових підприємствах приділяється першочергова увага. Досягнення високого рівня управління підприємством та планування його розвитку в складних умовах ринку потребує використання економіко-математичних методів, у тому числі і методів моделювання, прогнозування, індексного методу та інших.

Для аналізу виробництва і реалізації продукції використовують систему методів, серед яких важливе місце займає факторний індексний аналіз. Як і будь-який метод аналізу, індексний метод має свої недоліки, але він має й певні переваги перед іншими методами аналізу впливу чинників на результативний показник. Тому його проблематиці присвячується багато робіт. Так, Вашків П.Г. відмічає, що «безсумнівною перевагою індексних систем є можливість визначити на їх основі абсолютні величини зміни результативного показника через фактори» [1, с.234]. Ковалевський Г.В. пропонує найбільш ефективний спосіб індексного факторного методу – спосіб розрахункових систем [2, с.23].

Для підприємств, які мають сезонний характер виробництва, одним із важливих завдань є оцінка сезонних коливань, а також прогнозування показників їх діяльності з урахуванням даного фактора. Сезонні коливання відбуваються не лише у промисловості, а й у в багатьох інших сферах життєдіяльності, тому дослідження даного явища є актуальним. Так Нікітіна І.М., Попова Л.О. вивчають вплив сезонності на динаміку валового внутрішнього продукту [3, с.22], Микитенко М.Т., Недашківська Н.І. вивчають сезонні коливання у промисловості [4, с.90], Мазур М.В. доводить необхідність коригування індексу споживчих цін на сезонність [5, с.26].

Широке використання економіко-математичних методів для аналізу показників діяльності підприємств викликає необхідність обґрунтування побудови тих чи інших моделей, урахування особливостей застосування методів моделювання для прогнозування показників на підприємствах із сезонним характером виробництва.

У роботі пропонується об'єднання індексних моделей, які використовуються для аналізу результатів виробничої діяльності промислового підприємства (обсягу

реалізації продукції), доводяться переваги побудованої моделі. На прикладі підприємства з сезонним характером діяльності ілюструється методика аналізу сезонних коливань та прогнозування виробничих показників з урахуванням цього фактора.

Обсяг виробництва та реалізації продукції на підприємствах враховується як у натуральних, так і у вартісних одиницях. Основним вихідним методом обліку є натуральний, тобто облік продуктів у властивих їм фізичних одиницях вимірювання. Такий облік є необхідною основою для інших способів обліку продукції. Тому в рамках підприємства організують суцільний облік продукції у натуральних вимірниках на основі облікової номенклатури – спеціального переліку усіх різновидів продукції [6, с.150]. Однак значення натурального методу обліку продукції цим не обмежується. Його дані характеризують обсяг виготовлених споживчих вартостей, пропорційність розвитку окремих виробництв і галузей, індустріальну міць країни, визначають її місце серед інших країн у виробництві найважливіших видів продукції.

Облік продукції у натуральних одиницях має певні обмеження. Він дає можливість характеризувати обсяг виробництва та реалізації лише конкретного виду або підвиду продукції, але не дозволяє одержати загальні підсумки обсягів різнорідної продукції внаслідок несумірності конкретних видів споживчих вартостей.

Єдиним методом, за допомогою якого можна одержувати загальні обсяги випуску, відвантаження і реалізації різних видів продукції, охоплювати єдиним показником продукти, що мають різний ступінь готовності, відображати зміни у рівні якості виробів, обчислювати єдині за змістом показники продукції по підприємствах, галузях і економіці країни у цілому, є вартісний метод обліку продукції.

Порівняння окремих видів продукції у вартісних одиницях можливе тому, що усі вони є продуктами праці, а ціна є грошовим вираженням упредметненої у товарі праці, показник величини вартості товару.

Найбільш повно витрати праці враховані в роздрібних цінах, а та їхня частина, що безпосередньо відноситься до виробництва промислової продукції, – в оптових цінах підприємств (собівартість виготовлення плюс прибуток підприємства-виробника), що і визначає переважне використання саме цих цін на промислових підприємствах.

Обсяг продукції на промислових підприємствах у вартісному вираженні характеризується системою показників, серед яких показником, що відображає кінцевий результат роботи підприємства є саме реалізована продукція, оскільки врешті решт підприємство прагне отримати оцінку результатів своєї діяльності саме у вигляді коштів за реалізацію виготовленої продукції.

Обсяг реалізації пов'язує воедино процеси виробництва і обертання, як своєрідний індикатор стану виробництва, суспільної корисності виготовленої продукції. Реалізація продукції – це ланка зв'язку між виробником і споживачем. Від того, як продається продукція, який попит на неї на ринку, залежить обсяг її виробництва, а також конкурентоспроможність підприємства.

Показник обсягу реалізації продукції на підприємстві розраховується по-різному залежно від виду обліку. У бухгалтерському обліку продукція вважається реалізованою у момент оформлення документів, незалежно від надходження платежів за неї, тобто це та продукція, яка відвантажена у звітному періоді. У податковому обліку для підприємств, що знаходяться на загальних умовах оподаткування, моментом реалізації продукції є перша подія: відвантаження продукції покупцеві або сплата ним за продукцію незалежно від того, коли вона була чи буде відвантажена. Для тих же підприємств, які є платниками єдиного податку, моментом реалізації продукції є виключно отримання коштів за продукцію. В управлінському обліку (для аналізу результатів діяльності підприємства) реалізованою, зазвичай, вважають сплачену покупцями продукцію.

Реалізована продукція виробничого об'єднання, до якого входять самостійні підприємства, визначається як сума реалізованої продукції виробничих одиниць і самостійних підприємств.

На обсяг реалізації продукції впливає безліч чинників (факторів).

На промислових підприємствах для аналізу динаміки обсягу реалізації продукції (під реалізованою розуміють сплачену продукцію) та впливу на його формування факторів доцільно використовувати таку функціональну модель:

$$РП = \frac{РП}{ВВП} \cdot \frac{ВВП}{ТП} \cdot \frac{ТП}{ВП} \cdot ВП, \quad (1)$$

де $РП$ – обсяг реалізованої (сплаченої) продукції,

$ВВП$ – обсяг відвантаженої продукції,

$ТП$ – обсяг товарної продукції (продукції, призначеної для реалізації),

$ВП$ – обсяг валової продукції (загальний обсяг усієї виготовленої продукції).

Скорочено функціональну модель (1) можна записати у такому вигляді:

$$РП = K_p \cdot K_{ВВ} \cdot K_T \cdot ВП, \quad (2)$$

де K_p – коефіцієнт реалізації, який показує, скільки гривень реалізованої продукції припадає у середньому на 1 грн. відвантаженої у даному періоді продукції,

$K_{ВВ}$ – коефіцієнт відвантаження, який показує, скільки гривень відвантаженої продукції припадає у середньому на 1 грн. виготовленої товарної продукції,

K_T – коефіцієнт товарності, який показує скільки гривень товарної продукції припадає у середньому на 1 грн. виготовленої валової продукції.

Чим більшим є коефіцієнт реалізації, тим швидше оплачується продукція, і отже, краще працюють фінансові служби підприємства. Чим більшим є коефіцієнт відвантаження, тим швидше здійснюється відвантаження готової продукції, і, отже, краще працюють збутові служби підприємства. Чим більшим є коефіцієнт товарності, тим меншим є нагромадження нетоварних елементів валової продукції, отже, краще працюють служби внутрішньовиробничого оперативного планування підприємства.

Для аналізу впливу факторів на результативний показник в індексних моделях можна використовувати один із двох методів – метод виявлення ізольованого впливу чинників та метод ланцюгових підстановок. Обидва методи мають як позитивні, так і негативні риси. Багато економістів є прибічниками і того і іншого підходу.

На наш погляд, досить обґрунтовану позицію відносно переваг використання методу ланцюгових підстановок дає Г.В. Ковалевський. Серед факторів-співмножників в індексних моделях він виділяє незалежні та залежні. У відповідності до цього для усунення викривленого впливу сторонніх факторів в агрегатних індексах незалежні фіксовані величини повинні закріплюватись на базисному рівні, а залежні – на звітному [2, с.25].

У даному випадку доцільно використовувати саме метод ланцюгових підстановок, оскільки метод виявлення ізольованого впливу факторів дає систему співмножників, які досить складно пояснити.

Використовуючи метод ланцюгових підстановок, обґрунтованою є така послідовність зміни факторів. Першим у моделі (2) повинен змінюватись показник обсягу валової продукції, оскільки він є об'ємним, а далі – усі інші залежно від послідовності формування на виробництві: коефіцієнт товарності, коефіцієнт відвантаження, коефіцієнт реалізації.

Одним із основних факторів, які впливають на обсяги виробництва продукції на підприємствах, є рівень продуктивності праці. На підприємствах для характеристики ефективності використання робочої сили у цілому та робочого часу зокрема розраховують систему показників продуктивності праці (виробітку продукції). Для категорії робітників розраховують середню годинну та середню денну продуктивність праці, а також середній рівень продуктивності праці за період. Під час розрахунку цих показників обсяг виготовленої продукції співставляється з кількістю відпрацьованих за період людино-годин чи людино-днів або із середньообліковою чисельністю робітників.

Для оцінки ефективності роботи усіх працівників підприємства у якості узагальнюючого показника використовують рівень продуктивності праці промислово-виробничого персоналу підприємства.

Рівень цього показника формується під впливом багатьох факторів. Як один із інструментів його аналізу використовується така функціональна модель зв'язку:

$$q_{ПВП} = \frac{ВП}{T_{люд.-год.}} \cdot \frac{T_{люд.-год.}}{T_{люд.-дн.}} \cdot \frac{T_{люд.-дн.}}{\bar{T}_P} \cdot \frac{\bar{T}_P}{\bar{T}_{ПВП}}, \quad (3)$$

де $T_{люд.-год.}$ – кількість відпрацьованих робітниками у звітному періоді людино-годин,
 $T_{люд.-дн.}$ – кількість відпрацьованих робітниками у звітному періоді людино-днів,
 \bar{T}_P – середньооблікова чисельність робітників у звітному періоді,
 $\bar{T}_{ПВП}$ – середньооблікова чисельність промислово-виробничого персоналу підприємства у звітному періоді.

Модель (3) можна навести і в такому вигляді:

$$\bar{q}_{ПВП} = \bar{q}_Г \cdot \bar{t}_Д \cdot \bar{t}_П \cdot d_P, \quad (4)$$

де $\bar{q}_Г$ – середня годинна продуктивність праці (середній годинний виробіток) одного робітника,

$\bar{t}_Д$ – середня фактична тривалість робочого дня,

$\bar{t}_П$ – середня фактична тривалість робочого періоду, тобто кількість днів, відпрацьованих у середньому одним робітником у звітному періоді,

d_P – частка робітників у загальній чисельності промислово-виробничого персоналу.

Кожен фактор у моделі (4) відіграє ключову роль і відображає ефективність використання робочого часу та оптимального співвідношення чисельності робітників та інших категорій працівників на підприємстві.

Для аналізу впливу факторів на результативний показник в даному випадку також використовують метод ланцюгових підстановок. Послідовність їх зміни у моделі є такою: першим змінюється показник частки робітників у загальній чисельності промислово-виробничого персоналу, далі – інші фактори: середня фактична тривалість робочого періоду, середня фактична тривалість робочого дня, середній годинний виробіток одного робітника.

Враховуючи те, що обидві розглянуті моделі (2 та 4) відображають різні сторони діяльності підприємства, на наш погляд, для всебічного системного аналізу результатів роботи підприємства доцільно їх об'єднати. У цьому випадку виникає необхідність ввести у модель вихідний об'ємний фактор, який є визначальним у формуванні обсягу виробництва та реалізації продукції на підприємстві – середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу.

У результаті отримуємо наступну функціональну модель:

$$РП = \frac{РП}{ВВП} \cdot \frac{ВВП}{ТП} \cdot \frac{ТП}{ВП} \cdot \frac{ВП}{T_{\text{люд.-год.}}} \cdot \frac{T_{\text{люд.-год.}}}{T_{\text{люд.-дн.}}} \cdot \frac{T_{\text{люд.-дн.}}}{T_P} \cdot \frac{\bar{T}_P}{\bar{T}_{ПВП}} \cdot \bar{T}_{ПВП}. \quad (5)$$

Таке об'єднання надало моделі завершеного вигляду: вона всебічно відображає результати роботи підприємства і вихідним об'ємним фактором є чисельність промислово-виробничого персоналу. Модель (5) можна записати наступним чином:

$$РП = K_P \cdot K_{ВВ} \cdot K_T \cdot \bar{q}_Г \cdot \bar{t}_Д \cdot \bar{t}_П \cdot d_P \cdot \bar{T}_{ПВП}. \quad (6)$$

Для використання індексного факторного методу в моделі (6) можна обґрунтовано навести послідовність зміни факторів: першим змінюється показник середньооблікової чисельності промислово-виробничого персоналу, як об'ємний показник, а далі – усі інші, а саме: частка робітників у загальній чисельності промислово-виробничого персоналу, середня фактична тривалість робочого періоду, середня фактична тривалість робочого дня, середній годинний виробіток одного робітника, коефіцієнти товарності, відвантаження та реалізації продукції.

Таким чином, абсолютні зміни обсягу реалізації продукції, пов'язані зі зміною кожного фактора, визначаються за формулами:

$$\begin{aligned}
 \Delta PP_{\bar{T}_{ПВП}} &= K_{P0} \cdot K_{BB0} \cdot K_{T0} \cdot \bar{q}_{Г0} \cdot \bar{t}_{Д0} \cdot \bar{t}_{П0} \cdot d_{P0} \cdot (\bar{T}_{ПВП1} - \bar{T}_{ВВП0}), \\
 \Delta PP_{d_p} &= K_{P0} \cdot K_{BB0} \cdot K_{T0} \cdot \bar{q}_{Г0} \cdot \bar{t}_{Д0} \cdot \bar{t}_{П0} \cdot (d_{P1} - d_{P0}) \cdot \bar{T}_{ПВП1}, \\
 \Delta PP_{\bar{t}_{П}} &= K_{P0} \cdot K_{BB0} \cdot K_{T0} \cdot \bar{q}_{Г0} \cdot \bar{t}_{Д0} \cdot (\bar{t}_{П1} - \bar{t}_{П0}) \cdot d_{P1} \cdot \bar{T}_{ПВП1}, \\
 \Delta PP_{\bar{t}_{Д}} &= K_{P0} \cdot K_{BB0} \cdot K_{T0} \cdot \bar{q}_{Г0} \cdot (\bar{t}_{Д1} - \bar{t}_{Д0}) \cdot \bar{t}_{П1} \cdot d_{P1} \cdot \bar{T}_{ПВП1}, \\
 \Delta PP_{\bar{q}_{Г}} &= K_{P0} \cdot K_{BB0} \cdot K_{T0} \cdot (\bar{q}_{Г1} - \bar{q}_{Г0}) \cdot \bar{t}_{Д1} \cdot \bar{t}_{П1} \cdot d_{P1} \cdot \bar{T}_{ПВП1}, \\
 \Delta PP_{K_T} &= K_{P0} \cdot K_{BB0} \cdot (K_{T1} - K_{T0}) \cdot \bar{q}_{Г1} \cdot \bar{t}_{Д1} \cdot \bar{t}_{П1} \cdot d_{P1} \cdot \bar{T}_{ПВП1}, \\
 \Delta PP_{K_{BB}} &= K_{P0} \cdot (K_{BB1} - K_{BB0}) \cdot K_{T1} \cdot \bar{q}_{Г1} \cdot \bar{t}_{Д1} \cdot \bar{t}_{П1} \cdot d_{P1} \cdot \bar{T}_{ПВП1}, \\
 \Delta PP_{K_P} &= (K_{P1} - K_{P0}) \cdot K_{BB1} \cdot K_{T1} \cdot \bar{q}_{Г1} \cdot \bar{t}_{Д1} \cdot \bar{t}_{П1} \cdot d_{P1} \cdot \bar{T}_{ПВП1}.
 \end{aligned} \tag{7}$$

При використанні методу ланцюгових підстановок розподіл загального приросту за факторами у системі моделей (7) здійснюється без залишку, тобто сума факторних абсолютних приростів дорівнює загальному абсолютному приросту результативного показника.

Запропонована модель дає можливість оцінити роботу значної частини категорій працівників та служб підприємства і виявити невикористані резерви. Так, наприклад, зменшення коефіцієнта реалізації свідчить про погіршення роботи фінансових служб підприємства, які зайняті питаннями своєчасної сплати відвантаженої продукції. Зменшення коефіцієнта товарності свідчить про погіршення роботи служб внутрішнього планування, що призводить до збільшення нетоварної частини виготовленої продукції. Зменшення коефіцієнта відвантаження – це результат поганої роботи збутових служб підприємства. Скорочення тривалості робочого дня і робочого періоду – результат поганої організації праці на підприємстві.

Розглянемо аналіз динаміки обсягу реалізації продукції промислового підприємства на основі використання наведеної моделі. Вихідні дані та розрахункові показники наведено в табл. 1.

Результати роботи підприємства свідчать про те, що обсяг реалізованої продукції на підприємстві у 2009 р. порівняно з 2008 р. збільшився на 674,2 тис. грн. (3278,5 – 2604,3).

Підставивши у формули факторних приростів вихідні та розраховані показники, які наведено у табл. 1, отримуємо наступні результати:

$$\begin{aligned}
 \Delta PP_{\bar{T}_{ПВП}} &= 271,0 \text{ тис. грн.}, & \Delta PP_{\bar{q}_{Г}} &= 616,2 \text{ тис. грн.}, \\
 \Delta PP_{d_p} &= -40,7 \text{ тис. грн.}, & \Delta PP_{K_T} &= 46,5 \text{ тис. грн.}, \\
 \Delta PP_{\bar{t}_{П}} &= -87,7 \text{ тис. грн.}, & \Delta PP_{K_{BB}} &= -242,7 \text{ тис. грн.}, \\
 \Delta PP_{\bar{t}_{Д}} &= 35,2 \text{ тис. грн.}, & \Delta PP_{K_P} &= 76,4 \text{ тис. грн.}
 \end{aligned}$$

Сума факторних приростів дає загальний приріст обсягу реалізованої продукції.

Таблиця 1

Показники діяльності підприємства

Показник	2008 р.	2009 р.
1. Обсяг виготовленої (валової) продукції, тис. грн.	3123,4	4075,2
2. Обсяг товарної продукції, тис. грн.	2731,2	3612,4
3. Обсяг відвантаженої продукції, тис. грн.	2573,7	3164,3
4. Обсяг реалізованої продукції, тис. грн.	2604,3	3278,5
5. Коефіцієнт товарності	0,87443	0,88644
6. Коефіцієнт відвантаження	0,94233	0,87596
7. Коефіцієнт реалізації	1,01189	1,03609
8. Середньооблікова чисельність промислово-виробничого персоналу, чол.	48	53
9. Середньооблікова чисельність робітників, чол.	34	37
10. Частка робітників у загальній чисельності промислово-виробничого персоналу, %	70,8	69,8
11. Загальні витрати робочого часу робітників, люд.-годин	62640	66907
12. Середня фактична тривалість робочого дня, годин	7,8	7,9
13. Середня кількість днів, відпрацьованих одним робітником за рік	236,2	228,9
14. Середній годинний виробіток валової продукції одного робітника, грн.	49,86	60,91

За результатами проведених розрахунків можна зробити наступні висновки. У 2009 р. порівняно з 2008 р. обсяг реалізованої продукції збільшився на 674,2 тис. грн. Це зростання відбулось в результаті збільшення середньої тривалості робочого дня – на 35,2 тис. грн., підвищення середнього годинного виробітку робітників – на 616,2 тис. грн., збільшення коефіцієнта товарності – на 46,5 тис. грн., збільшення коефіцієнта реалізації – на 76,4 тис. грн. А зменшення частки робітників у загальній чисельності промислово-виробничого персоналу підприємства призвело до зменшення обсягу реалізованої продукції на 40,7 тис. грн., скорочення середньої тривалості робочого періоду скоротило обсяг реалізації продукції на 87,7 тис. грн., зменшення коефіцієнта відвантаження – на 242,7 тис. грн.

Отже, керівництву підприємства слід звернути увагу на погіршення роботи тих служб, які зайняті збутом готової продукції (про це свідчить зменшення коефіцієнта відвантаження), а також приділити увагу організації праці робітників (зменшилась середня тривалість робочого періоду). Крім того, скоротилась частка робітників у загальній чисельності промислово-виробничого персоналу, що також негативно вплинуло на кінцеві результати роботи підприємства.

Якщо діяльність промислового підприємства має сезонний характер, то аналіз результатів його діяльності, а також планування виробничих показників значно ускладнюються, оскільки потрібно враховувати не лише стан ринку, наявність факторів виробництва, а й сезонний характер самого виробництва.

Сезонні коливання притаманні підприємствам багатьох галузей промисловості. Найбільш виразно вони проявляються у переробній промисловості, енергетичній галузі та ін. Звичайно, що є доцільним здійснювати аналіз впливу даного чинника на результати роботи підприємства. Це дає можливість більш повно використовувати робочу силу та інші ресурси підприємства.

Для аналізу сезонних коливань зазвичай розраховують індекси сезонності на основі осереднених значень аналізованого показника. Проте така методика „повністю відкидає можливість еволюції сезонного фактора, і тому вона є більш прийнятною для економічних рядів динаміки в стабільних економіках, ніж в перехідних” [7, с.24].

Крім сезонних коливань, у більшості випадків, результати діяльності підприємств мають ще й певну тенденцію до зміни (зростання або зменшення), тому для їх аналізу необхідна нейтралізація еволюції тренду. Розрахунок індексів сезонності на основі використання трендових моделей дозволяє також здійснювати прогноз показників діяльності підприємства на перспективу з урахуванням сезонних коливань, що має неабияке значення для більш ефективного управління підприємством.

Реалізацію даної методики розглянемо на прикладі підприємства, що займається газопостачанням. Логічно припустити, що на діяльність такого підприємства впливає сезонність. Вихідною інформацією слугують щоквартальні показники виручки від реалізації продукції (наданих послуг) підприємства за 2007-2009 рр.

Аналіз сезонних коливань і прогнозування здійснюється в декілька етапів.

На першому етапі розраховуються індекси сезонності (сезонна хвиля) щоквартальних показників виручки від реалізації продукції за 2007-2009 рр. методом співвідношення простих середніх величин:

$$I_s = \frac{\bar{Y}_i}{\bar{Y}_{заг.}} \times 100, \quad (8)$$

де \bar{Y}_i – середні показники виручки від реалізації, які розраховуються для кожного кварталу за даними 3-х років;

$\bar{Y}_{заг.}$ – середній показник виручки від реалізації, який розраховується за усіма вихідними даними.

Результати розрахунків індексів сезонності на основі формули (8) наведені у табл. 2.

Як видно з табл. 2, найбільші значення індекси сезонності приймають у I і IV кварталах, що пов'язано з високим рівнем споживання газу в цей період. У II і III кварталах, навпаки, споживання газу знижується і середньо кварталні рівні для II і

III кварталів значно нижчі від загального середнього квартального показника, тому й індекси сезонності для цих кварталів мають значення менше 100 %.

Таблиця 2

Розрахунок індексів сезонності виручки від реалізації продукції за 2007-2009 рр.

Квартал	Виручка від реалізації продукції, тис. грн.			Усього за 3 роки, тис. грн.	У середньому, тис. грн. (\bar{Y}_i)	Індекси сезонності, % (I_s)
	2007 р.	2008 р.	2009 р.			
<i>A</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	$4 = \text{см.} 1 + \text{см.} 2 + \text{см.} 3$	$5 = \text{см.} 4 : 3$	<i>6</i>
I	79775	53506	116365	249646	83215,3	113,4
II	31413	105337	42556	179306	59768,7	81,4
III	30814	78180	35855	144849	48283,0	65,8
IV	111318	101348	94328	306994	102331,3	139,4
Разом	253320	338371	289104	880795	$\bar{Y}_{\text{заг.}} = 73399,6$	–

За результатами розрахунків індексів сезонності побудуємо так звану сезонну хвилю аналізованого показника (рис. 1).

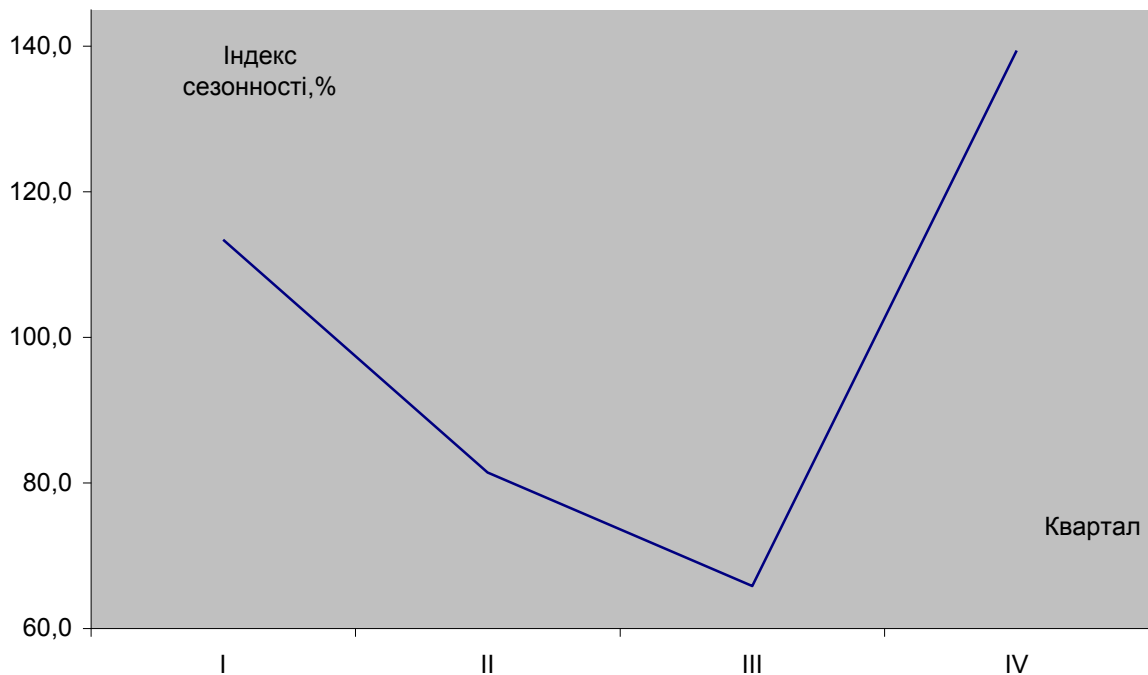


Рис. 1 – Сезонна хвиля виручки від реалізації продукції у 2007-2009 рр.

Для здійснення подальшого прогнозу виручки від реалізації продукції з урахуванням сезонних коливань використаємо метод аналітичного вирівнювання за рівнянням прямої:

$$\hat{Y}_t = a_0 + a_1 t, \quad (9)$$

де t – порядковий номер кожного кварталу (фактор часу) за три суміжні роки.

Параметри a_0 і a_1 моделі (9) знаходяться методом найменших квадратів. Після розрахунків нами отримано наступне рівняння тренда:

$$\hat{Y}_t = 73399,583 + 741,012t. \quad (10)$$

Підставляючи в рівняння (10) послідовно значення t , отримали теоретичний ряд показників виручки від реалізації продукції (\hat{Y}_t). Результати розрахунків наведені у графі 2 табл. 3.

Індекси сезонності (сезонна хвиля) визначаються як процентне співвідношення фактичних (емпіричних) та теоретичних (розрахованих на основі рівняння тренду) показників виручки від реалізації продукції (результати розрахунків наведені у графі 3 табл. 3).

Таблиця 3

Розрахунок індексів сезонності виручки від реалізації продукції за 2007-2009 рр. на основі лінійного тренда (10)

Рік, квартал		Виручка від реалізації продукції, тис. грн. (Y_t)	\hat{Y}_t	Індекси сезонності, % ($I_s = \frac{Y_t}{\hat{Y}_t} \times 100$)
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
2007	I	79775	65248,5	122,3
	II	31413	66730,5	47,1
	III	30814	68212,5	45,2
	IV	111318	69694,5	159,7
2008	I	53506	71176,6	75,2
	II	105337	72658,6	144,9
	III	78180	74140,6	105,5
	IV	101348	75622,6	134,0
2009	I	116365	77104,6	150,9
	II	42556	78586,7	54,2
	III	35855	80068,7	44,8
	IV	94328	81550,7	115,7
Усього		880795	880795	–

На основі отриманої сезонної хвилі можна здійснити прогноз. Для розрахунку прогнозних значень використовується модель прогнозу, яка має такий вигляд [1, с.210]:

$$Y'_t = I_k \cdot \hat{Y}_t, \quad (11)$$

де Y'_t – прогнозна величина виручки від реалізації продукції в момент часу t ;

I_k – середній індекс сезонності k -го кварталу;

\hat{Y}_t – оцінка величини виручки від реалізації продукції в момент часу t .

З певною ймовірністю можна стверджувати, що прогнозні значення виручки від реалізації продукції, розраховані на основі моделі (11), будуть відрізнятися від

фактичних значень на величину, яка являє собою ширину інтервалу прогнозних значень аналізованого показника:

$$t \cdot \frac{\sigma_{\varepsilon_t}}{\sqrt{n}}, \quad (12)$$

де t – заданий коефіцієнт довіри, який гарантує з певною ймовірністю межі прогнозу;

σ_{ε_t} – середнє квадратичне відхилення випадкового компонента, яке

розраховується за наступною формулою: $\sigma_{\varepsilon_t} = \sqrt{\frac{\sum \sigma_{\varepsilon_t}^2}{n-1}}$.

Ширину інтервалу прогнозних значень виручки від реалізації продукції за формулою (12) для кожного кварталу визначаємо з ймовірністю 0,954 ($t=2$), яка є оптимальною для такого роду розрахунків.

Крім того, визначимо середні (для кожного кварталу) індекси сезонності як прості середні арифметичні з індексів сезонності, наведених у графі 3 табл. 3. Результати розрахунків наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Розрахунок випадкової величини $t \cdot \frac{\sigma_{\varepsilon_t}}{\sqrt{n}}$

Квартал	Середній індекс сезонності I_k	$\sigma_{\varepsilon_t}^2 = (Y_t - \hat{Y}_t)^2$	$\sigma_{\varepsilon_t} = \sqrt{\frac{\sigma_{\varepsilon_t}^2}{n-1}}$	$t \cdot \frac{\sigma_{\varepsilon_t}}{\sqrt{n}}$
A	I	2	3	4
I	1,161	2064648314,8	32129,8	37101,4
II	0,821	3613414975,3	42505,4	49082,4
III	0,652	3369815822,3	41047,6	47399,1
IV	1,365	2557571352,7	35760,1	41293,4

Розрахунок дисперсій $\sigma_{\varepsilon_t}^2 = (Y_t - \hat{Y}_t)^2$ здійснювався за даними табл. 3, після чого щоквартальні показники підсумовувались. Результати цих розрахунків наведені у графі 2 табл. 4.

Після здійснення розрахунків середніх щоквартальних індексів сезонності (графа 1 таблиці 4) отримали моделі для прогнозу виручки від реалізації продукції в розрізі кварталів.

Модель для першого кварталу: $\hat{Y}_{I_t} = 1,161(73399,583 + 741,012t)$.

Модель для другого кварталу: $\hat{Y}_{II_t} = 0,821(73399,583 + 741,012t)$.

Модель для третього кварталу: $\hat{Y}_{III_t} = 0,652(73399,583 + 741,012t)$. (13)

Модель для четвертого кварталу: $\hat{Y}_{IV_t} = 1,365(73399,583 + 741,012t)$.

Межі прогнозних значень аналізованого показника знаходяться так:

$$\hat{Y}_{t+k} - t \cdot \frac{\sigma_{\varepsilon_t}}{\sqrt{n}} \leq Y_{t+k} \leq \hat{Y}_{t+k} + t \cdot \frac{\sigma_{\varepsilon_t}}{\sqrt{n}} \quad (14)$$

Визначимо прогнозний обсяг виручки від реалізації продукції підприємства для кожного кварталу 2010 р. за формулами (13), а також нижню і верхню межі прогнозу за формулою (14). Результати розрахунків наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Прогноз виручки від реалізації продукції на 2010 р., тис. грн.

Квартал	Прогноз виручки від реалізації продукції на 2010 р.	Нижня межа прогнозу	Верхня межа прогнозу
I	96401	59300	133502
II	69387	20304	118469
III	56070	8671	103469
IV	119409	78115	160702

Фактичні показники виручки від реалізації продукції за 2007-2009 рр. і прогноз на 2010 р. зображено на графіку (рис. 2).

У разі необхідності, якщо є достатня передісторія показника (вихідна інформація за 5-6 років), то можуть бути розраховані його прогнозні значення з урахуванням сезонних коливань не на один, а на два-три роки.

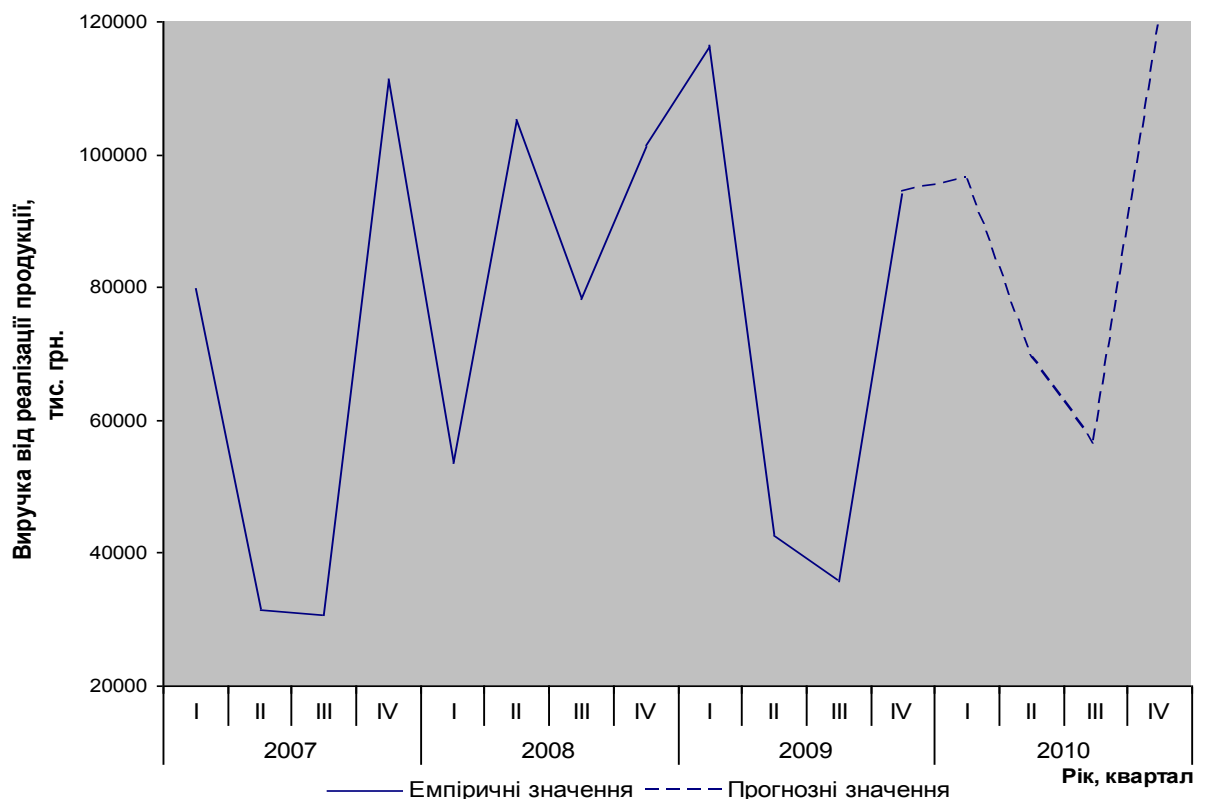


Рис. 2 – Виручка від реалізації продукції у 2007-2009 рр. і прогноз на 2010 р.

Результати розрахунків дають підставу зробити висновок про те, що якщо збережеться сформована у 2007-2009 рр. тенденція сезонних коливань виручки від реалізації продукції підприємства, то можна очікувати, що у I кварталі 2010 р. вона

складе 96,4 млн. грн., у II кварталі 2010 р. – 69,4 млн. грн., у III кварталі 2010 р. – 56,1 млн. грн., а у IV кварталі 2010 р. – 119,4 млн. грн.

Поряд із запропонованими індексними моделями для аналізу показника обсягу реалізації продукції підприємства використовують й інші індексні моделі, а також моделі, що характеризують стохастичні зв'язки даного показника з факторами, які на нього впливають. У кожному конкретному випадку обирають той чи інший метод, ту чи іншу модель залежно від поставлених завдань аналізу.

Сезонний характер, який притаманний підприємствам багатьох галузей економіки, значно ускладнює аналіз їх діяльності та планування. Використання розглянутої методики дає можливість здійснювати прогнозування показників роботи таких підприємств, дозволяє спланувати більш ефективно використання усіх наявних ресурсів, а також спробувати зменшити сезонність шляхом проведення інших видів робіт у той час, коли сезонна хвиля йде вниз.

Список літературних джерел

1. Вашків П.Г. та ін. Статистика підприємництва: Навч. посібник / П.Г.Вашків, П.І.Пастер, В.П.Сторожук, Є.І.Ткач; за ред. П.Г.Вашківа, В.П.Сторожука. – К.: „Слобожанщина”, 1999. – 600 с.
2. Ковалевский Г.В. Совершенствовать теорию и практику индексного метода // Вестник статистики. – 1996. – № 6. – С.21-26.
3. Нікітіна І.М., Попова Л.О. Обґрунтування вибору моделі сезонного коригування валового внутрішнього продукту // Статистика України. – 2003. – № 4. – С.20-27.
4. Микитенко М.Т., Недашківська Н.І. Застосування методу фільтра Калмана для прогнозування динамічних рядів з урахуванням коригування сезонності // Статистика України. – 2004.– № 2. – С.87-90.
5. Мазур М.В. Коригування індексу споживчих цін на сезонність // Статистика України. – 2004. – № 3. – С.26-31.
6. Осипов В.І. Економіка підприємства: Підручник. – Одеса: „Маяк”, 2005. – 724 с.
7. Варфоломєєв О.В. Аналіз еволюції сезонності в динаміці реального валового внутрішнього продукту в Україні // Статистика України. – 2005.– № 3. – С.22-25.