

ТЕМА 7. ПОНЯТТЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ЯВИЩ В ЕКОНОМІЦІ. КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ

1. Основні поняття та визначення
2. Класифікація методів прогнозування

1. Основні поняття та визначення

Відомо, що будь-яка господарська діяльність в ринкових умовах пов'язана з невизначеністю, а значить й ризиком. Для зниження міри невизначеності широкого застосування набули методи прогнозування, де можливий стан економічних об'єктів визначається на основі накопиченого досвіду та науково-обґрунтованих припущень. Тобто, отримання нових знань щодо найбільш ймовірного розвитку подій зменшує невизначеність та ризик.

Подовження наявних тенденцій на майбутнє та, як наслідок, економічна ефективність управління, напряду залежать від якості прогнозування.

Прогноз – це науково-обґрунтоване судження про можливі стани об'єкта в майбутньому та/або альтернативні шляхи терміни його досягнення.

Прогнозування – це процес розробки економічних та фінансових прогнозів, заснований на відповідних наукових методах.

На даний момент нараховується понад 150 різних методів прогнозування, з яких на практиці використовується 15-20 найбільш поширених.

Прогнозування слід розглядати в комплексі з більш широким поняттям – передбаченням, яке дає випереджаюче відображення дійсності. Розрізняють три форми наукового передбачення – це гіпотеза, план та прогноз.

1. Гіпотеза характеризує наукове передбачення на рівні загальної теорії, або експертної оцінки. На рівні гіпотези дається якісна характеристика досліджуваних об'єктів й їхніх можливих станів.

2. План має чітко визначену мету, є конкретним, адресним та обов'язковим до виконання.

3. Прогноз, в порівнянні з гіпотезою, має більш якісну й кількісну визначеність, оскільки найчастіше базується на основі розрахунків.

Між прогнозом та планом є істотні відмінності. Прогноз носить імовірнісний, а план обов'язковий характер. Розглянемо їх більш детально.

Управління розвитком будь-якої економічної системи, як на макро, так і на мікрорівні, завжди повинно базуватись на науково-обґрунтованому плануванні.

В основі планування покладено систему взаємопов'язаних факторів, до яких відносяться:

- поточний стан економічної системи, що визначається множиною ключових показників та оцінюється на основі прийнятої практики статистико-економічного аналізу;
- стратегічні та тактичні цілі, які характеризують бажаний стан керованого економічного об'єкту, послідовність та етапи їхньої реалізації;

– наявні тенденції розвитку, що показують існуючий напрямок змін, свідчать про можливість реалізації обраних стратегічних альтернатив та про необхідність застосування керуючих дій з метою їхнього коригування.

Далі розглянемо класифікацію прогнозів за різними ознаками, рис. 1.



Рис. 1. Класифікація прогнозів

За **функціональною ознакою** та цілями управління прогнози діляться на, рис. 1:

– пошуковий прогноз – виходить з передумови про те, що внаслідок інерційності економічних процесів, наявні тенденції розвитку об’єкту дослідження зберігаються у короткостроковій, або середньостроковій перспективі. Такий прогноз дозволяє отримати уявлення про його найбільш ймовірний стан у майбутньому;

– нормативний прогноз – визначає, яким чином та в які строки є можливість досягнути бажаного стану. Тобто, розробка прогнозу відбувається у зворотньому напрямку – від цільових значень показників у майбутньому до теперішнього стану.

За **масштабом прогнозування** розрізняють:

- макроекономічний прогноз;
- структурний прогноз (міжгалуzeвий, або міжрегіональний);
- секторальні прогнози розвитку (агропромисловий, інвестиційний, банківський сектори);
- галуzeві та регіональні прогнози;
- прогнози розвитку в масштабах підприємств.

За **строком упередження** прогнози діляться на:

- оперативні (до 1 місяця);
- короткострокові (від 1 місяця до 1 року);
- середньострокові (від 1 року до 5 років);
- довгострокові (від 5 років до 15-20 років);
- далеко строковий (понад 20 років).

В будь-якому разі слід пам’ятати, що час упередження при прогнозуванні не може перевищувати 1/3 від наявної тривалості вхідних даних.

2. Класифікація методів прогнозування

За наявними вхідними даними та способом прогнозування, розрізняють наступні групи методів:

– експертні, або інтуїтивні – використовуються в умовах обмеженості вхідних даних та спираються на оціночні судження експертів. Можуть вирішувати завдання як пошукового, так і нормативного прогнозування;

– формалізовані, або фактографічні – базуються на основі значних масивів ретроспективних даних та застосовуються для складання пошукових прогнозів за допомогою визначеної множини формалізованих математичних алгоритмів;

– комбіновані – представляють собою комплексне узагальнення як формалізованих, так й експертних методів з різним інформаційним забезпеченням, з метою отримання найбільш адекватного прогнозу.

Загальна класифікація методів прогнозування наведена на рис. 2. Розглянемо її більш детально.

Формалізовані (фактографічні)	Методи простої екстраполяції	Парний регресійний аналіз
	Адаптивні методи прогнозування	Множинний регресійний аналіз
		Адаптивні методи при наявності ярко вираженого тренду
		Прогнозування трендової складової на основі згладжування
		Прогнозування з урахуванням вірогіднісних характеристик динамічного ряду
	Економіко-математичне моделювання	Методи декомпозиції при наявності сезонної складової
		Методи адаптивного згладжування
		Адаптивна селекція та композиція моделей прогнозування
		Методи системного аналізу
		Методи економічної динаміки та теорії катастроф
		Штучний інтелект та нейронні мережі
		Імітаційне моделювання
Експертні (інтуїтивні)	Індивідуальна експертна оцінка	Метод інтерв'ю
	Колективна експертна оцінка	Аналітичний
		Метод аналогії
		Методи колективної генерації ідей
		Методи узгоджень експертних оцінок
Комбіновані	Методи зі змішаною інформаційною	Методи структуризації цілей
		Метод Патерн, як сукупність певних формалізованих та експертних методів в заданій послідовності

Рис. 2. Класифікація методів прогнозування

Експертні методи. В ситуаціях, коли доступ до достовірних даних є обмеженим, або умова їхньої достатності не виконується, експертні методи є єдино можливими. Це також справедливо й для випадків, коли досліджувана система характеризується великою кількістю внутрішніх взаємозв'язків, або чинників, які необхідно враховувати. Тобто, процес побудови адекватної економіко-математичної моделі є ускладненим, або неможливим.

Експертні, або інтуїтивні методи прогнозування складаються з індивідуальної та колективної експертної оцінки, в залежності від чисельності групи. Їхньою методологічною основою є теорія прийняття рішень. До індивідуальних методів належать: інтерв'ю, метод аналогії та аналітичний (логічний аналіз ситуації). Відповідно, до колективних слід віднести: метод генерації ідей, або мозкової атаки; узгоджень думок експертів, наприклад метод Делфі, або матричний; структуризації цілей, до якого входять мережеві методи та дерево цілей.

Доречі, процедура узгодження експертних оцінок може суттєво вплинути на кінцевий результат, рис. 3.

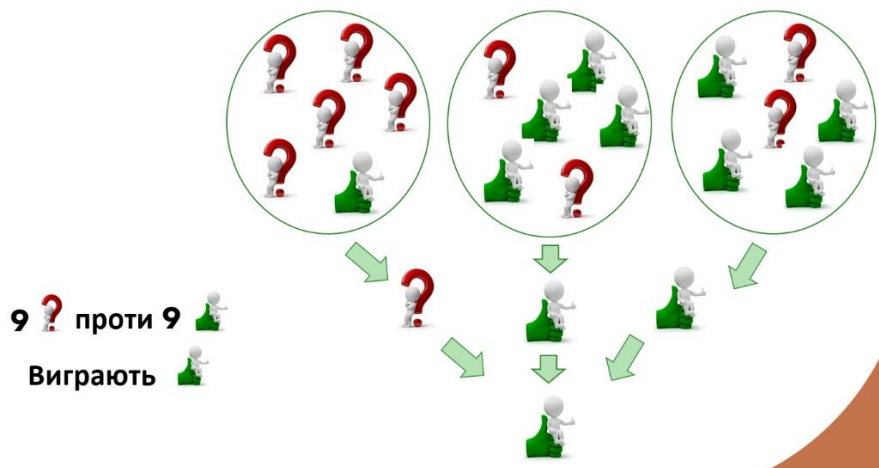


Рис. 3. Приклад узгодження експертних думок, «9 проти 9»

В даному прикладі, рис. 3, дев'ять «зелених» експертів нав'язують свою думку дев'яти «красним» експертам.

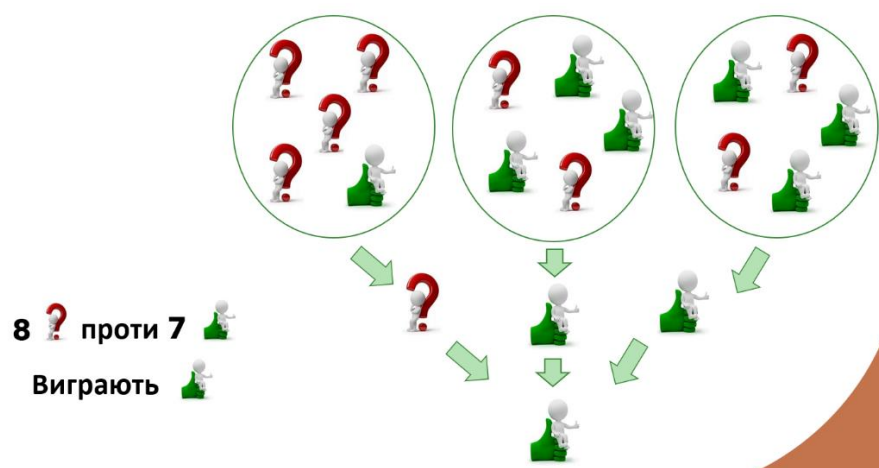


Рис. 4. Приклад узгодження експертних думок, «8 проти 7»

На рис. 4 ситуація ще цікавіша: сім «зелених» експертів нав'язують свою думку восьми «красним» експертам!

Формалізовані (фактографічні) методи. До формалізованих методів, рис. 2, належать: методи простої екстраполяції, адаптивного прогнозування та економіко-математичного моделювання.

Екстраполяція динаміки цільових показників на майбутні періоди передбачає побудову функціональних залежностей різних типів та вибір найбільш адекватної форми, яка найкраще характеризує тенденції розвитку економічного об'єкту в минулий та теперішній час, рис. 5.



Рис. 5. Приклади простої екстраполяції, парна регресія

Серед найбільш поширених регресій в статистико-економічному аналізі є: лінійна, степенева, логарифмічна, поліноміальна та експоненційна.

Визначення невідомих параметрів вказаних регресій відбувається методом найменших квадратів, шляхом їхнього алгебраїчного перетворення до лінійного типу. Якість прогнозу буде покращуватись зі збільшенням обсягу вхідних статистичних даних. Також пам'ятаємо, що період прогнозування не може перевищувати третини від тривалості вхідної бази. Зі збільшенням строку прогнозування, довірчий інтервал прогнозного показника буде відповідно зростати, що негативним чином впливає на рівень невизначеності.

В залежності від кількості факторів, що здійснюють вплив на цільовий показник, розрізняють парний та множинний регресійний аналіз. У випадку парної регресії, кількість факторів обмежена одним. Найчастіше, в якості нього виступає час. Множинна регресія, в свою чергу, виходить з двох, або більше факторів. При цьому, зі зростанням їх числа, для побудови адекватної функціональної залежності, період спостережень також необхідно збільшувати.

Таким чином, маємо ситуацію з певним протиріччям:

– з однієї сторони, збільшення обсягу ретроспективних даних дозволяє отримувати регресії з більш високим рівнем адекватності;

– з іншої сторони, слід визнати, що тенденції соціально-економічного розвитку десяти, або двадцятирічної давнини не можуть об'єктивно визначати, які процеси будуть відбуватись з об'єктом управління у майбутньому, оскільки за цей час зміни зовнішнього середовища часто мають кардинальний характер.

Наприклад, якщо продукція підприємства була конкурентоспроможною й користувалась попитом на ринку, а обсяг її реалізації зростає, це не означає, що воно буде утримувати лідерство й в майбутньому.

Тому, особливе місце в наукових працях займають адаптивні методи та моделі прогнозування, рис. 2, що враховують вказаний недолік. Їхньою відмінністю є врахування різних рівнів часового ряду з різною вагою. При цьому, події які відбувались раніше, автоматично отримують меншу вагу та ступінь впливу при складанні прогнозу й навпаки. До них відносять:

1. Методи, що застосовуються при наявності у вхідних даних вираженого тренду;

2. Методи декомпозиції при наявності сезонної складової;

3. Методи адаптивного згладжування;

4. Адаптивна селекція та композиція моделей прогнозування тощо.

Розглянемо їхню сутність та особливості використання більш детально.

1. Сфера застосування адаптивних методів першої групи не відрізняється від методів простої екстраполяції, а саме: діаграма розсіювання вхідних даних повинна чітко вказувати на наявність певної узагальнюючої тенденції зміни цільового показника в часі. Тоді, прогнозування трендової складової на основі згладжування буде виконуватись наступними методами: метод ковзної середньої, метод гармонійних ваг, метод експоненційного, або лінійного згладжування, метод авторегресій, модель ARIMA.

Важливою науковою проблемою розглянутих методів є вибір та обґрунтування значень параметрів адаптації. На сьогоднішній день вона повністю не вирішена і в кожному конкретному випадку розглядається окремо, в залежності від мети аналізу.

2. Наступна група адаптивних методів прогнозування виходить з необхідності декомпозиції вхідних даних при наявності сезонної складової.

В даному випадку, декомпозиція зводиться до окремого виділення основного тренду, сезонних коливань та оцінки випадкових відхилень, рис.6. До складу цієї групи входять:

– модель Хольта-Уінтерса – в основі даної моделі покладені результати експоненційного згладжування, які коригуються на сезонний профіль;

– модель Тейла-Вейджа – на відміну від попередньої, дана модель базується на основі лінійного згладжування, яке також коригується на сезонний профіль.

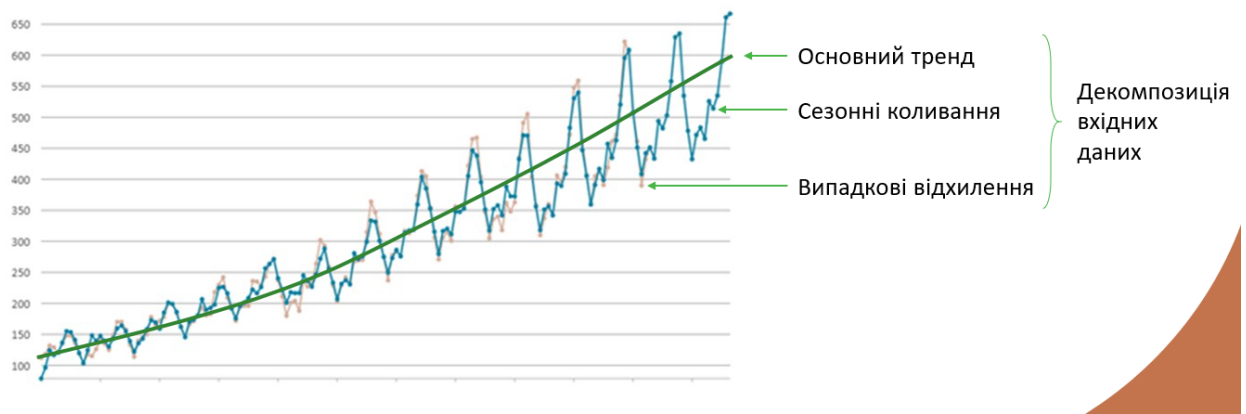


Рис. 6. Декомпозиція вхідних даних при наявності сезонної складової

3. Як тільки що зазначалось, фундаментальною проблемою прогнозування є вибір параметру адаптації, який впливає на якість прогнозу. В більшості випадків, виконується серія прогнозів з різними параметрами, оцінюється їхня адекватність та обирається найкращий. Одночасно із цим, поступово з'являються методи, де сам параметр адаптації починає автоматично адаптуватись до вхідних даних. Саме тому було виділено окрему групу методів адаптивного згладжування: метод контрольного сигналу стеження, модель Тригга-Лича та інші.

Тобто, на сьогоднішній день не існує універсального адаптивного методу прогнозування, який би враховував всі недоліки та обмеження інших методів та моделей.

4. Швидкий розвиток інформаційних технологій зумовив появу методів адаптивної селекції та композиції:

- адаптивна селекція моделей прогнозування – передбачає автоматизовану побудову та вибір найкращої прогнозної функції з переліченої вище множини методів та моделей;
- адаптивна композиція моделей прогнозування – в даному випадку кінцевий результат прогнозування формується на основі зважування різних методів зі складу базової множини.

Останньою групою формалізованих методів є економіко-математичне моделювання, рис. 2. Складна структура економічних об'єктів дослідження, з урахуванням багатофакторного впливу, іноді унеможлиблює застосування методів прогнозування. До них належать: методи системного аналізу, економічної динаміки та теорії катастроф, штучного інтелекту та нейронних мереж, імітаційне моделювання.

1. Під економіко-математичною моделлю будемо розуміти математичний опис досліджуваного економічного об'єкта, або процесу з метою його дослідження та управління ним. Таким чином, модель – це його спрощене відображення, яке враховує основні властивості, внутрішню структуру, систему прямих та зворотних зв'язків, закономірності розвитку, існуючі обмеження, цільову функцію тощо.

Безпосередній процес створення моделі вивчається в рамках системного аналізу. Методологічно, системний аналіз спирається на математичну статистику, дискретну математику, інформатику, теорію прийняття рішень тощо.

2. Будь-яка економічна система є динамічною, тобто, параметри її функціонування (показники) змінюються в часі. Майбутній стан такої системи залежить від її поточного стану й наявної траєкторії розвитку. Математично, зміни станів такої системи описуються диференціальними рівняннями. Даний напрямок наукових досліджень вивчається методами економічної динаміки. Процес прогнозування полягає у відслідковуванні руху за траєкторією у наступній послідовності:

- визначення поточного стану економічної системи;
- визначення швидкості змін за кожним показником;
- розрахунок нового стану системи.

Шляхом зовнішнього управління можна перевести економічну систему на іншу траєкторію й спрогнозувати наслідки такого сценарію.

3. Ще одним сучасним напрямком прогнозування, розвиток якого завдячується інформаційним технологіям, є штучний інтелект, експертні системи та нейронні мережі.

На першому етапі роботи з експертною системою, відбувається процес навчання, або формування бази знань, що складається з фактів та правил. Правила, в свою чергу, в подальшому можуть використовуватись для отримання нових знань. Прогнозування діяльності підприємства, або макроекономічних показників відбувається на основі ситуаційного підходу в управлінні. Даний підхід виходить з того, що на основі накопиченого досвіду, кожна конкретна ситуація визначає свій оптимальний набір керуючих дій та подальший економічний розвиток.

Нейромережеві технології, на відміну від традиційних методів прогнозування, також можуть використовуватись у випадках складних внутрішніх взаємозв'язків між елементами системи, коли лінійні та нелінійні регресії, або адаптивні методи не дають адекватного результату. Нейронна мережа визначеної структури спочатку проходить етап навчання на контрольній вибірці даних за спеціальними алгоритмами. Після його успішного завершення ми отримуємо можливість подавати на вхід мережі різні набори початкових даних, або управлінських дій. На виході будемо отримувати прогнозні значення результуючих показників.

Зважаючи на присутність навчання та самонавчання в роботі експертних систем та нейронних мереж можна стверджувати, що їм також властиві ознаки адаптивності.

4. Ще однією групою методів, що були віднесені до складу економіко-математичного моделювання, є імітаційне моделювання. Як і раніше, економічна система, яку необхідно дослідити, представляється у вигляді аналітичної моделі. Далі, з нею проводиться серія експериментів з метою отримання інформації щодо її можливої поведінки. Імітаційна модель реалізується багаторазово й дозволяє обчислити вірогідності настання того чи

іншого стану, з залежності від управлінських дій, або впливу зовнішніх факторів. Таким чином, за допомогою даного інструментарію можна приймати оптимальні рішення за умови їхньої багатократної реалізації, тобто, в системах масового обслуговування, які присутні в операційній діяльності багатьох підприємств.

Таким чином, нами було розглянуто формалізовані, або фактографічні методи прогнозування, з наведеної на рис. 1 класифікації.

Останньою групою методів прогнозування є **комбіновані методи**, рис. 2. В них використовуються поєднання як експертних оцінок, так і формалізованої обробки даних, в тому числі й адаптивних. Найбільш відомим з них є метод Патерн.

Таким чином, якщо в якості об'єкта управління розглядати конкретне підприємство, з урахуванням повної та достовірної інформації щодо всіх аспектів господарської діяльності, то фактографічні методи, на відміну від експертних, дозволять отримати кількісну прогнозну оцінку з довірчими інтервалами заданої надійності. В тому числі, використання адаптивних методів, в порівнянні з методами простої екстраполяції дозволить, по-перше, врахувати сезонну складову, а по-друге – знизити вплив тенденцій попередніх періодів з високим строком давності. Якщо велика кількість неврахованих факторів заважає використовувати фактографічні методи, то виходом з такої ситуації є використання апарату економіко-математичного моделювання.