

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

Г. Б. Веретенникова

Н. М. Омелаєнко

**МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ
ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ
ПІДПРИЄМСТВА**

Навчальний посібник

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2017**

УДК 005.521(075)

В31

Авторський колектив: канд. екон. наук, доцент Г. Б. Веретенникова – частина I, канд. екон. наук, доцент Н. М. Омелаєнко – вступ, частина II.

Рецензенти: завідувач кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки ХНУ ім. В. Н. Каразіна, д-р екон. наук, професор *Т. В. Меркулова*; д-р екон. наук, професор кафедри економічної кібернетики та маркетингового менеджменту Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" *Д. В. Райко*.

Рекомендовано до видання рішенням ученої ради Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця.

Протокол № 7 від 24.04.2017 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Веретенникова Г. Б.

В31 Методи діагностики та прогнозування розвитку підприємства : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Г. Б. Веретенникова, Н. М. Омелаєнко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 190 с.

ISBN 978-966-676-690-1

Викладено методи діагностики та прогнозування розвитку підприємства, розроблено лабораторні й практичні завдання для глибокого та всебічного вивчення методів діагностики і прогнозування. Виконання цих завдань сприятиме формуванню в майбутніх менеджерів необхідних професійних компетентностей.

Рекомендовано для студентів економічних спеціальностей.

УДК 005.521(075)

ISBN 978-966-676-690-1

© Г. Б. Веретенникова, Н. М. Омелаєнко, 2017

© Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, 2017

Зміст

Вступ.....	7
Частина I. Економічна діагностика діяльності підприємства	10
Розділ 1. Сутність економічної діагностики підприємства	10
1.1. Сутність, особливості та види економічної діагностики.....	10
1.2. Інструментарій економічної діагностики	13
Контрольні запитання.....	16
Розділ 2. Діагностика конкурентних позицій підприємства.....	17
2.1. Діагностика конкурентного середовища	17
2.2. Діагностика конкурентоспроможності підприємства	24
2.3. Оцінювання конкурентоспроможності продукції	28
Контрольні запитання.....	32
Розділ 3. Діагностика потенціалу підприємства й оцінювання його стану	32
3.1. Сутність і структура економічного потенціалу підприємства	33
3.2. Аналіз і оцінювання стану економічного потенціалу підприємства	36
Контрольні запитання.....	39
Розділ 4. Діагностика майна, ринкова ціна підприємства.....	40
4.1. Вартість суб'єкта господарювання: предмет, мета та принципи оцінювання.....	40
4.2. Процедури та методи оцінювання	45
Контрольні запитання.....	51
Розділ 5. Фінансова діагностика	51
5.1. Основні положення фінансової діагностики й інструментарій її здійснення.....	51
5.2. Діагностика підприємства за допомогою статистичної інформації та фінансових коефіцієнтів	53
Контрольні запитання.....	56
Розділ 6. Діагностика економічної безпеки підприємства.....	57
6.1. Сутність економічної безпеки підприємства й основні її складові	57

6.2. Методичні підходи до визначення рівня економічної безпеки.....	64
6.3. Заходи щодо забезпечення економічної безпеки підприємства	66
Контрольні запитання.....	70
Розділ 7. Діагностика економічної культури підприємства	70
7.1. Сутність та елементи організаційної культури	71
7.2. Моделі та типи організаційної культури підприємства	74
7.3. Методики оцінювання організаційної культури підприємства	78
Контрольні запитання.....	81
Практична частина.....	81
Лабораторна робота 1. Діагностика конкурентних позицій підприємства	81
Лабораторна робота 2. Оцінювання конкурентоспроможності підприємства	86
Лабораторна робота 3. Фінансова діагностика стану підприємства	92
Практичне завдання 1. Діагностика потенціалу підприємства	96
Практичне завдання 2. Оцінювання вартості підприємства як цілісного майнового комплексу.....	99
Практичне завдання 3. Діагностика економічної безпеки підприємства	101
Частина II. Прогнозування розвитку підприємства.....	105
Розділ 8. Сутність, основні поняття, методи та методика прогнозування	105
8.1. Сутність та особливості прогнозування.....	105
8.2. Основні поняття прогнозування	106
8.3. Види прогнозів	107
8.4. Методи та методика прогнозування	110
Контрольні запитання.....	111
Розділ 9. Моделювання об'єктів прогнозування.....	111
9.1. Аналіз об'єктів прогнозування.....	112
9.2. Інформаційне забезпечення об'єктів прогнозування	113
9.3. Моделювання об'єктів прогнозування	115

Контрольні запитання.....	117
Розділ 10. Аналіз часових рядів.....	117
10.1. Характеристики часових рядів.....	117
10.2. Оцінювання якості прогнозу.....	120
Контрольні запитання.....	122
Розділ 11. Трендові моделі прогнозування.....	122
11.1. Вибір і розрахунок параметрів функції тренду.....	122
11.2. Обґрунтування залежності економічного показника від часу.....	125
11.3. Остаточне обґрунтування функції тренду.....	126
11.4. Оцінювання автокореляції.....	128
11.5. Прогнозування за трендом і розрахунок довірчих інтервалів.....	134
Контрольні запитання.....	135
Розділ 12. Прогнозування за допомогою згладженої середньої....	135
12.1. Основні поняття згладженої середньої.....	135
12.2. Прогнозування за допомогою згладженої середньої.....	139
12.3. Система автоматичного контролю прогнозування за методом Р. Брауна та Д. Тригга.....	141
Контрольні запитання.....	143
Розділ 13. Авторегресивні моделі прогнозування.....	143
13.1. Обґрунтування порядку авторегресивної моделі.....	144
13.2. Методика розв'язання авторегресивних моделей.....	146
Контрольні запитання.....	147
Розділ 14. Статистичні методи прогнозування.....	147
14.1. Регресія часових рядів.....	148
14.2. Прогнозування за допомогою ланцюгів Маркова.....	149
14.3. Прогнозування за допомогою методу головних компонент.....	152
14.4. Прогнозування за допомогою нейронних мереж.....	153
Контрольні запитання.....	154
Розділ 15. Експертні методи прогнозування.....	154
15.1. Основні поняття експертних методів.....	155
15.2. Способи обробки експертних оцінок.....	157
15.3. Метод колективної генерації ідей.....	159

15.4. Метод "Дельфі"	161
15.5. Метод сценаріїв і графів.....	162
Контрольні запитання.....	162
Практична частина.....	163
Лабораторні завдання до частини II	163
Завдання 2.1. Обґрунтування трендової прогновної моделі збуту продукції	163
Завдання 2.2. Обґрунтування прогнозу збуту продукції за допомогою коливальних функцій.....	171
Завдання 2.3. Обґрунтування авторегресивної моделі збуту продукції	173
Практичне завдання 1. Оцінювання відносної важливості параметрів нового виробу	175
Рекомендована література.....	180
Додатки.....	185

Вступ

У сучасних умовах функціонування підприємств важливим для їх сталого розвитку є створення об'єктивної системи діагностики діяльності підприємств, яка слугує основою для прийняття управлінських рішень на різних рівнях менеджменту підприємств.

Діагностика підприємства виступає системою теоретичних і практичних знань, використовувану в аналізі результатів функціонування підприємства, виявлення сильних та слабких сторін його економічної діяльності та пошуку засобів, які б покращили їх ефективність.

Ефективність розв'язання соціально-економічних завдань залежить від вибору стратегії на довгострокову перспективу. У зв'язку з цим зростає роль перспективного планування й обґрунтованих прогнозів.

Прогнозування визначає основні напрями розвитку, а план – розроблення основних способів досягнення поставленої мети. У зв'язку з цим майбутні менеджери повинні знати та вміти будувати різні моделі прогнозування.

Навчальна дисципліна "Методи діагностики та прогнозування розвитку підприємства" належить до циклу дисциплін, пропонованого за вибором зі спеціальності " Менеджмент".

Метою викладання даної навчальної дисципліни є формування компетентностей для встановлення характеру порушень нормального ходу економічних процесів, а також використання різних методів і моделей прогнозування, що забезпечують оптимізацію завдань розвитку підприємства.

Для досягнення мети поставлені такі основні **завдання**: засвоєння основних принципів діагностики економічних процесів; оволодіння навичками використання методів і моделей прогнозування; використання комп'ютерної техніки та програмно-математичних комплексів у вирішенні поставлених завдань.

Об'єктом навчальної дисципліни є економічна система та процеси, що відбивають різні аспекти прийняття господарських рішень.

Предметом навчальної дисципліни є економіко-математичні, статистичні та логічні методи аналізу процесу функціонування підприємства, а також економіко-математичні методи та засоби прогнозування економічних процесів.

Вивчення даної навчальної дисципліни студент розпочинає, прослухавши такі навчальні дисципліни, як: "Макроекономіка", "Мікроекономіка", "Вища математика та прикладна математика". Таким чином, дисципліни математичного циклу об'єднуються з економічними науками, що потребує вивчення професійно-орієнтованих дисциплін, а також становить основу для проведення економічних досліджень.

Після вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

понятійний та категорійний апарат щодо обґрунтування діагностики та прогнозування діяльності підприємства;

методи проведення діагностики та прогнозування розвитку підприємства;

особливості використання різних методів діагностики та прогнозування;

використання комп'ютерних програм для оцінювання стану підприємства та побудови прогнозів його розвитку;

уміти:

формувати методіку проведення комплексної економічної діагностики підприємства, що здатна виявляти можливості та загрози з боку зовнішнього та внутрішнього середовища;

визначати масштаби конкурентного середовища підприємства, аналізувати та прогнозувати вплив факторів конкуренції, оцінювати становище конкурентів;

здійснювати аналіз об'єктів прогнозування; вибирати й оцінювати інформацію;

будувати, оцінювати, знати особливості використання різних моделей прогнозування, уміти використовувати прикладні програми для побудови моделей прогнозування з використанням інформаційних систем.

У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню студентами професійною компетентністю, що наведена в табл. 1.

Структура посібника включає дві змістові частини, які складаються з семи та восьми розділів, відповідно. У кожному розділі посібника наведено найбільш суттєві теоретичні, методичні та практичні аспекти процесу економічного діагностування та прогнозування розвитку підприємства. Кожен із них включає лабораторні та практичні завдання, перелік контрольних питань до тематичних матеріалів.

**Професійна компетентність, яка отримується студентами
після вивчення навчальної дисципліни "Методи діагностики
та прогнозування розвитку підприємства"**

Код компетентності	Назва компетентності	Складові компетентності
МДПРП*	Знання, вміння та навички щодо здійснення економічної діагностики та прогнозування розвитку підприємства	Здатність до діагностування конкурентоспроможності підприємства та його конкурентних позицій на ринку
		Здатність до діагностування потенціалу підприємства та його складових
		Здатність до діагностики ринкової ціни підприємства
		Здатність до діагностики економічної безпеки підприємства
		Здатність до діагностування організаційної культури підприємства
		Здатність до моделювання об'єктів прогнозування, аналізу часових рядів
		Уміти обґрунтовувати, будувати та вирішувати прогнозні моделі: трендові, авторегресивні, коливальні
		Здатність визначати необхідність використовувати змінну середню, прогнозування за допомогою ланцюгів Маркова
		Здатність визначати необхідність використовувати експертні методи прогнозування

*Методи діагностики та прогнозування розвитку підприємства

Комплексний характер подання матеріалу у навчальному посібнику "Методи діагностики та прогнозування розвитку підприємства" сприятиме формуванню широкого світогляду та практичного досвіду з аналізу великої кількості ситуацій, використання масивів різномірної інформації для прогнозування розвитку підприємства, що необхідно для розроблення та реалізації управлінських рішень.

Частина I

Економічна діагностика діяльності підприємства

Розділ 1 Сутність економічної діагностики підприємства

Мета – засвоїти сутність, види й особливості економічної діагностики, опанувати технології та інструментарій її проведення, а також організацію безпосередньо процесу діагностики.

Основні питання

1.1. Сутність, особливості та види економічної діагностики.

1.2. Інструментарій економічної діагностики.

Ключові слова: економічна діагностика, класифікація типів і видів економічної діагностики; процес діагностичного дослідження; планування та організація діагностики, методи економічної діагностики.

1.1. Сутність, особливості та види економічної діагностики

Термін "діагностика" запозичений з медицини. Слово "діагноз" (від грецького) означає розпізнавання, визначення, тобто процес дослідження об'єкта діагнозу з метою отримання результату – діагнозу визначення становища об'єкта [2].

Об'єктом діагностики можуть виступати підприємство в цілому як виробничо-економічна система, а також його елементи: окремі функціональні підрозділи, виробничі функції, види діяльності тощо.

Діагностичний аналіз – це визначення об'єктивного стану певних параметрів в діяльності підприємства на предмет відповідності поставленим цілям і завданням, вивчення відхилень від нормального стану об'єкта діагностування та їх причини, тривалості протікання виявлених процесів та інтерпретації остаточних висновків і надання рекомендацій щодо вирішення проблеми.

Сутність процесу економічної діагностики подібна до змісту економічного аналізу, але не тотожна. Вони розрізняються за цілями, завданнями, інструментарієм. Аналіз визначає кількісне значення параметрів, виявляє відхилення їх від норми. Діагностика орієнтована на виявлення економічних

суперечностей, основну увагу приділяючи інтерпретації тих чи інших економічних результатів діяльності підприємства.

Основними завданнями процесу діагностування є: вивчення й оцінювання стану об'єкта в умовах обмеженої інформації; визначення відхилень від нормального або оптимального стану об'єкта дослідження; дослідження причин цих відхилень і виявлення причинно-наслідкових зв'язків між показниками; інтерпретація параметрів, процесів і тенденцій, які відбуваються; підготовка коригувальних рішень щодо оптимізації діяльності об'єкта (окремих його елементів) і способів реалізації цих заходів; розроблення й адаптація інструментарію діагностики для проведення досліджень.

Різноманітність видів економічної діагностики обумовлює необхідність їх класифікації за багатьма ознаками. Основні з них наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Види економічної діагностики [2]

Ознаки	Види
Рівень об'єкта діагностики	Глобальна, макродіагностика, мікродіагностика
Часовий діапазон дослідження	Стратегічна (перспективна), оперативна (поточна), ретроспективна
Періодичність проведення	Періодична, разова, моніторинг
Тематика й обсяг проблеми	Комплексна, тематична, системна, експрес-діагностика
Цільова спрямованість	Загальносистемна, поелементна
Суб'єкти здійснення	Зовнішня, внутрішня

Найбільш часто для оцінювання результатів або стану підприємства застосовують такі види діагностики [2; 34]:

1) *експрес-діагностика* – стисле дослідження різних аспектів діяльності підприємства, мета якого – виявлення проблемних областей і отримання попередніх оцінок поточного стану. Експрес-діагностика є первинним етапом перетворень, проведених із залученням зовнішніх консультантів, допомагає сформуванню єдиного бачення керівництвом і командою консультантів поточного стану та проблем підприємства;

2) *комплексна (детальна) діагностика* передбачає докладне аналітичне дослідження, яке дає глибоке розуміння поточної ситуації, і є основою для розроблення як стратегії перетворень у розглянутих сферах діяльності, так і конкретних заходів для досягнення запланованих результатів. Дана діагностика може проводитися за всіма аспектами діяльності або бути сконцентрована на одному чи декількох напрямках. Комплексна

діагностика необхідна, коли наявна (або відсутня) на підприємстві система моніторингу поточної діяльності не дозволяє визначити основні проблеми, причини їх виникнення, послідовність їх розв'язання.

Основні етапи проведення економічної діагностики підприємства наведені на рис. 1.1.

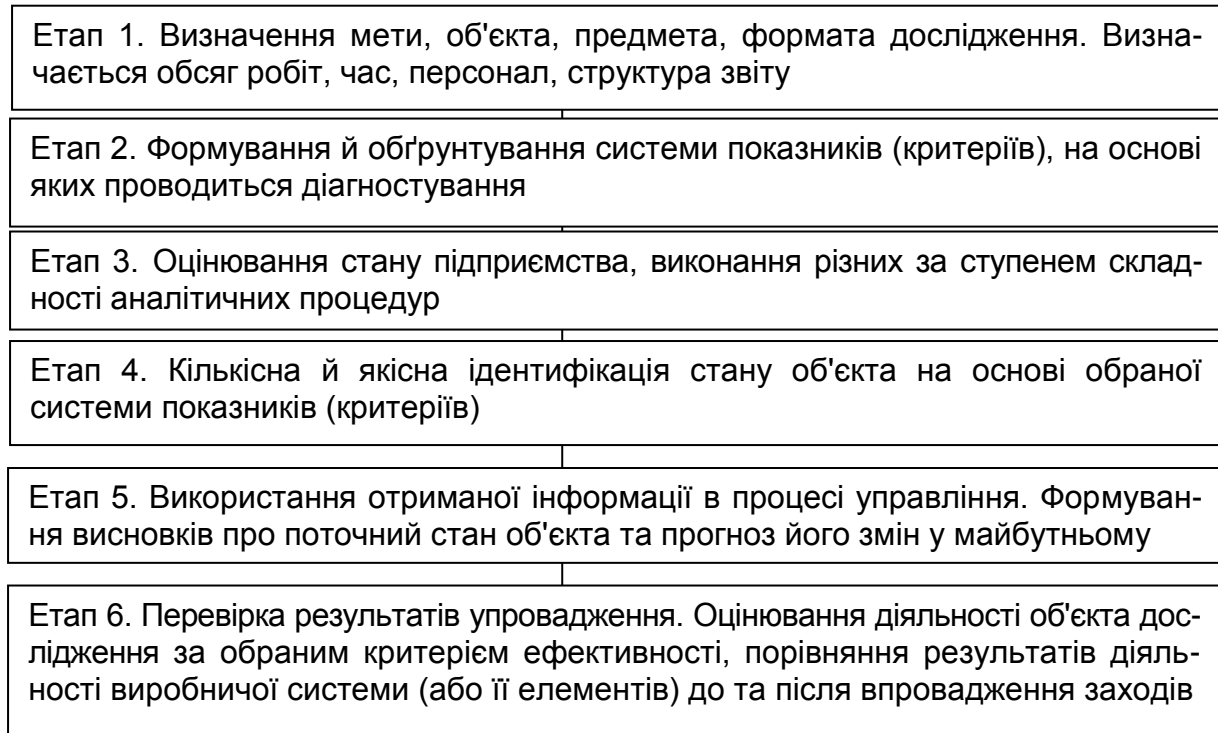


Рис. 1.1. Етапи процесу діагностики економічної діяльності підприємства

Діагностичне дослідження слід розглядати як проект, тому в процесі його планування доцільно використовувати діаграми Ганта та сіткові графіки.

Використання методів сіткового планування й управління проектами дозволить урахувати всі ресурси (матеріальні, фінансові, трудові, часові та ін.), взаємозв'язок між завданнями, роботами, тактичними цілями; допоможе оперативно здійснювати моніторинг виконання етапів в цілому й аналітичних процедур зокрема. Організаційно діагностичний аналіз реалізується створенням тимчасової робочої групи. Обговорення проміжних результатів і підсумків виконання плану діагностичного аналізу здійснюється шляхом проведення робочих нарад, які передбачають вирішення проблемних питань з проведення аналізу та коригування, уточнення завдань відповідно до поточного плану на наступний період (тиждень, декада, місяць). Відповідно до цілей, завдань, формату діагностичного аналізу склад робочої групи змінюється, але необхідним є участь представників виконавчого

керівництва, власників підприємства, представників відповідних функціональних напрямів, консультантів, у тому числі незалежних (фінансових аналітиків, юристів та ін.).

Достовірність результатів діагностичного аналізу обумовлена наявністю науково обґрунтованої системи показників (критеріїв), які комплексно, адекватно відображають специфіку даного об'єкта з урахуванням впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовища. Отже, особливої уваги потребує формування системи якісних і кількісних характеристик, шкал для вимірювання отриманих значень показників, визначення нормативних (рекомендованих, базових, еталонних) значень, що дозволить підвищити рівень обґрунтованості та достовірності ідентифікації стану підприємства.

Перелік конкретних процедур та їх контент визначається виходячи з напрямів (завдань) аналізу, доступності й адекватності інформації, а також професійних якостей аналітика – члена робочої групи. Правильна інтерпретація результатів дослідження залежить від результатів технічного блоку аналізу (розрахунку коефіцієнтів, виявлення тенденцій, зіставлення даних) і досвіду та компетентностей виконавців.

На етапі закінчення діагностики робоча група узгоджує результати перевірки та надає керівництву підприємства підсумковий звіт. Структура звіту передбачає детальне визначення цілей проведення діагностичного аналізу, отриманих результатів і сформованих рекомендацій з усіх досліджуваних предметних напрямів. Перелік рекомендованих заходів щодо змін у процесі управління підприємством ураховує критерії пріоритетності, можливості виконання та потенційної ефективності управлінських рішень. Результати дослідження узагальнюються в найбільш демонстративному вигляді (текстовому, табличному або графічному).

1.2. Інструментарій економічної діагностики

У ході діагностичного дослідження аналітику доводиться мати справу з великими інформаційними масивами. Зміст інформації, її достовірність, своєчасність впливають на прийняття ефективного управлінського рішення, тому необхідно в процесі діагностування оптимізувати структуру інформації (рис. 1. 2).

Існує достатньо великий перелік методів, рекомендований для обробки інформації, виявлення та визначення проблеми, а саме: спостереження, вивчення наданих в розпорядження документів, само-діагностика, фотографія робочого дня, хронометраж, Mind Mapping, SWOT-аналіз, PEST-аналіз,

SLEPT-аналіз, дерево цілей, контент-аналіз, коефіцієнтний фінансовий аналіз, використання матриць (Ансоффа, GE/McKinsey, БКГ), причинно-наслідковий аналіз (діаграма Ісікави), декомпозиція бізнес-процесів (IDEF0, DEF3, DFD, ARIS), соціометричний, сценарний аналіз; анкетування, інтерв'ювання, бенчмаркінг та ін.

Структура інформаційного масиву, необхідного для комплексної діагностики
1. Загальні дані: точне найменування та адреса, місце реєстрації; рік створення; номер телефону, факсу; банківські реквізити, дані про керівництво тощо
2. Характеристика фірми: розмір підприємства, вид господарської діяльності, форма власності, джерела формування капіталу, національна приналежність капіталу, тип об'єднання тощо
3. Характер діяльності: масштаби, місце та роль на ринку або в певному сегменті, номенклатура, спеціалізація, наявність зовнішньоекономічної діяльності, місце підприємства на світовому ринку, питома вага фірми в національному виробництві тощо
4. Науково-дослідна та дослідно-конструкторська робота та виробництво: розмір витрат на науково-дослідницьку роботу, кваліфікація персоналу лабораторій, конструкторських бюро, оцінка споживачів науково-технічного рівня і якості продукції, виробнича програма, виробничі потужності, характеристика парку машин і обладнання
5. Комерційна діяльність: позиція на ринку в порівнянні з конкурентами, джерела зростання продажів і прибутку, репутація підприємства щодо якості та дотримання договірних зобов'язань, особливості цінової політики (базові ціни, цінові знижки), джерела постачання сировини, енергії
6. Організаційна структура управління фірми: склад ради директорів, прізвище голови та заступників голови; склад правління, їх повноваження і відповідальність; назви виробничих відділень, ступінь господарської самостійності
7. Показники ефективності діяльності підприємства: прибуток, обсяг реалізації, витрати виробництва, коефіцієнт обороту основного капіталу тощо
8. Фінансове становище: розмір і стан власного капіталу, можливість освоєння нової продукції, можливість отримання додаткового капіталу, заборгованість, ліквідність, ділова активність

Рис. 1.2. Згрупована інформація, необхідна для проведення економічної діагностики

Їх використання дозволяє виявити та структурувати сильні та слабкі сторони підприємства, а також потенційні можливості та загрози. Кожний метод, що використовується в економічній діагностиці, має конкретні цілі,

обмеження, процедури, вихідні результати. Сучасні менеджери-аналітики зазначають, що в своїй професійній діяльності вони використовують лише 30 % зазначеного інструментарію. Це обумовлено специфікою роботи підприємства, його розміром, організаційно-правовою формою. Слід розглянути найбільш застосовні в практичній діяльності експертів з економічної діагностики методи [34].

Методи експертних оцінок (Дельфі, круглий стіл, інтерв'ю, експертне опитування, мозковий штурм, метод сценаріїв, метод середньозважених оцінок, ділова гра, японський метод "ринги") доцільно використовувати, коли поставлене завдання не можна розв'язати параметричними методами. Основними етапами даного методу є: виявлення проблем для експертного оцінювання та їх структурування; визначення методики та форми опитування експертів; розроблення анкет і опитувальних таблиць; визначення структури та чисельності експертної групи; заповнення експертами таблиць опитування, анкет в довільній або чітко визначеній формі; безпосередньо анкетування; статистична обробка заповнених і закодованих анкет, таблиць опитувань; оцінювання надійності отриманих результатів; вироблення підсумкової оцінки стану об'єкта на основі думки експертів.

Моніторинг передбачає постійне, систематизоване, детальне, поточне спостереження за фінансово-господарською діяльністю підприємства. Алгоритм моніторингу стану підприємства передбачає: експертну початкову структурування; визначення мети моніторингу; визначення критеріальних параметрів (індикаторів); збирання інформації; попередню формалізацію аналітичних матеріалів; ієрархічне упорядкування, відбір і обробку інформації, графічну візуалізацію даних; виявлення закономірностей і стійких тенденцій.

Діаграма Ісікави – "діаграма причин і наслідків" дозволяє виявити та дати всебічну оцінку всім можливим причинам проблеми. Основними етапами побудови діаграми Ісікави є: конкретне формулювання проблеми; формування переліку всіх можливих причин шляхом аналізу ситуації – самостійно або використовуючи досвід цільової групи; угруповання причин проблеми з урахуванням компонентів діаграми; візуальне з'єднання всіх причин безпосередньо з самою проблемою, за необхідності – зі стислим описом причин; з використанням діаграми подальше виявлення можливих причин (навіть найнеімовірніших), поки вони не будуть вичерпані; аналіз даних діаграми та прийняття рішення про черговість вивчення причин.

Діаграма Паретто застосовується, коли потрібно подати відносну важливість усіх проблем або умов з метою вибору відправної точки для вирішення проблем, простежити за результатом або визначити основну причину проблеми. Порядок побудови діаграми Паретто передбачає: визначення проблем (факторів, показників), які необхідно дослідити та вирішити; визначення значущості проблем; вибір критерію порівняння та періоду для аналізу; побудову діаграми висхідним підсумком зліва направо; аналіз діаграми та розроблення заходів щодо поліпшення (або вдосконалення) найважливіших чинників.

Метод порівнянь (або аналогій) дозволяє охарактеризувати одне явище через інше, дає змогу оцінити роботу підприємства, визначити відхилення від планових показників, установити їх причини та виявити резерви. Застосовується через зіставлення: звітних даних з плановими показниками, планових показників з показниками попереднього періоду, звітних показників з показниками попереднього періоду, з кращими показниками інших підприємств, порівнянням з середньогалузевими даними показників роботи за кожен день тощо.

Бенчмаркінг – метод, за допомогою якого порівнюються характеристики конкретного об'єкта з еталонним, кращим. Порівняння може проводитися як за кількісними (якість продукції, рівень продуктивності праці, обсяг продажів, частка ринку), так і за якісними параметрами (якість управління, ділова репутація, імідж та ін.)

Економіко-математичні методи дозволяють вирішити завдання економічного оцінювання досліджуваного об'єкта на основі теорії ймовірності та математичної статистики, теорії масового обслуговування, лінійного, нелінійного та динамічного моделювання, математичного програмування тощо.

Рекомендована література: [1; 2; 4; 7; 19; 24; 29; 53; 54; 64].

Контрольні запитання

1. Розкрийте сутність і особливості економічної діагностики.
2. Назвіть класифікаційні ознаки та види діагностики.
3. Деталізуйте інструментарій економічної діагностики.

Розділ 2. Діагностика конкурентних позицій підприємства

Мета – засвоїти сутність, технологію та інструментарій процесу оцінювання конкурентного середовища підприємства, його конкурентоспроможності та конкурентоспроможності його продукції.

Основні питання

2.1. Діагностика конкурентного середовища.

2.2. Діагностика конкурентоспроможності підприємства.

2.3. Оцінювання конкурентоспроможності продукції.

Ключові слова: конкурентне середовище підприємства, рівень конкуренції, технологія діагностики конкурентного середовища (аналітична, експертна, діагностика на моделі), угруповання конкурентів, пріоритетні конкуренти, стратегічні групи конкурентів, карта стратегічних груп, конкурентоспроможність підприємства, теорія ефективної конкуренції, оцінювання конкурентоспроможності товару, метод конкурентних переваг, конкурентоспроможність продукції.

2.1. Діагностика конкурентного середовища

Зовнішнє середовище неоднорідне та відрізняється за силою, періодичністю, характером впливу на підприємство. З позицій сучасного менеджменту воно розглядається як сукупність суб'єктів і сил, які знаходяться за межами підприємства, завдаючи певного впливу на його стан. Найчастіше зовнішнє середовище підприємства сприймається як дворівнева система, яка складається з мікро- (середовища безпосереднього оточення) та макросередовища (середовища непрямого оточення). Шляхом аналізу впливу зовнішнього середовища на стан підприємства можна деталізувати зовнішнє оточення за силою впливу на аналіз: макрооточення; стану та перспектив розвитку галузі; конкурентного середовища в галузі; впливу конкурентів.

Макрооточення створює умови, в яких впливає на підприємство, визначаючи для нього й інших підприємств межу допустимого та неприпустимого. Макрооточення щодо підприємства виступає як: причина й умова обмеження (або можливості розширення) діяльності; передумова, що викликає необхідність змін на підприємстві.

Елементами макрооточення є такі складові: соціальна (комплекс соціальних явищ і процесів); економічна, яка визначається рівнем і особливостями ринкового механізму; правова, яка встановлює права, відповідальність і обов'язки підприємств; політична, представлена органами державної влади, конкуруючими партіями та групами; технологічна, представлена факторами науково-технічного прогресу в області виробництва, матеріалів і продуктів.

До безпосереднього оточення відносять ту частину зовнішнього середовища, з якою підприємство конкретно та безпосередньо взаємодіє. Об'єктами вивчення є всі елементи галузевого ринку та ситуації, які виникають в ньому. У центрі уваги перебувають споживачі, конкуренти, постачальники. У разі необхідності вивчають також організацію торгівлі, діяльність посередників. Крім цього об'єктом вивчення є позиція підприємства на ринку щодо конкурентів. Завдання аналізу полягає в оцінюванні стану та розвитку ситуації на ринку та визначенні конкурентних позицій підприємства на ньому.

Галузь є групою підприємств, які випускають однорідну продукцію та конкурують на одному ринку. Стан ринкового середовища в галузі може бути представлений значеннями ряду технічних і економічних характеристик, найважливішими з яких є: продукти, послуги; розмір ринку; темпи зростання ринку; сумарні виробничі потужності; рівень задовільнення попиту; кількість конкурентів і їх структура; кількість і структура покупців; величина вхідних бар'єрів; характер вертикальної інтеграції; рівень заробітної плати; чисельність працюючих; обсяг інвестицій; продуктивність, виражена через рентабельність.

Аналіз рушійних сил полягає у визначенні того, що сприяє розвитку галузі, в якому напрямі він здійснюється, як будуть змінюватися ринкові умови (в рівні техніко-економічних показників, співвідношенні попиту та пропозиції, складі покупців, інтенсивності конкурентної боротьби, щодо продуктів і способів їх виготовлення та ін.).

Конкурентне середовище складається зі значної кількості самостійних (незалежних) підприємств, які прагнуть зміцнити свої конкурентні позиції (економічне становище), залучаючи покупців пропозицією кращих умов продажу порівняно з конкурентами. Аналіз повинен встановити, які сили визначають ступінь інтенсивності конкурентної боротьби. До таких факторів можна віднести: розміри, темпи зростання та стадії життєвого циклу ринку; потужності; перешкоди для входу на ринок або виходу з нього; цінову

політику; рівень стандартизації товарів; швидкість технологічних змін; вимоги до розмірів необхідних капіталовкладень; вертикальну інтеграцію; прибутковість галузі; економію на масштабах виробництва; швидке оновлення асортименту продукції.

Проаналізувати конкурентну структуру ринку дозволяє інформація про розподіл часток ринку між підприємствами. Для цього доцільно використати коефіцієнт (індекс) концентрації ринку й індекс Гіршмана – Герфіндаля, який характеризує переваги на ринку того чи іншого підприємства.

Індекс концентрації (concentration ratio) вимірюється як сума ринкових часток найбільших фірм, що діють на ринку [2; 34]:

$$CR_k = \sum_{i=1}^k Y_i, \quad (1.1)$$

де Y_i – ринкова частка i -тої фірми;

k – число фірм, для яких вираховується цей показник.

Для одної кількості найбільших фірм чим вище ступінь концентрації, тим менш конкурентною є галузь.

Індекс Гіршмана – Герфіндаля (ННІ), використовуваний для оцінювання ступеня монополізації галузі, визначається як сума квадратів часток ринку кожного великого підприємства [2; 34].

$$ННІ = \sum_{i=1}^n Y_i^2. \quad (1.2)$$

Індекс приймає значення від 0 (в ідеальному випадку досконалої конкуренції, коли на ринку нескінченно багато продавців, кожен з яких контролює незначну частку ринку) до 1 (коли на ринку діє лише одна фірма, яка виробляє 100 % випуску). Якщо вважати ринкові частки у відсотках, індекс прийматиме значення від 0 до 10 000. Чим більше значення індексу, тим вище концентрація продавців на ринку.

Даний показник доцільно використовувати разом з коефіцієнтом концентрації $CR(3)$. Коефіцієнт концентрації ринку доцільно розраховувати як суму частин трьох найбільших підприємств. Якщо виявиться, що величина $CR(3)$ перевищує 70 %, а величина ННІ – 2 000, то можна говорити про високий ступінь концентрації ринку та про слабкий розвиток конкурентного середовища. Якщо $CR(3)$ більше 45, але менше 70 %, а ННІ менше 2 000, то спостерігається помірна ступінь концентрації ринку.

Коли ж CR (3) менше 45 %, а ННІ менше 1 000, ринок характеризується слабкою ступенем концентрації, і його можна характеризувати як нормальний для конкуренції.

Діагностика конкурентного середовища може бути проведена за методикою А. А. Томпсона й А. Дж. Стрикленд [24].

Першим етапом вивчення конкурентного середовища є визначення й оцінювання основних характеристик ринку продукту (послуги), на якому працює або планує діяти підприємство. З цією метою необхідно використовувати характеристики конкурентного середовища, які відображають ступінь його інтенсивності.

На **другому етапі** визначаються конкурентні сили, які діють і впливають на ситуацію в галузі. Відповідно до моделі М. Портера доцільно враховувати такі групи чинників:

суперництво серед конкуруючих на даному ринку продавців – ситуація в галузі (кількість і потужність підприємств, які конкурують на ринку, зміна платоспроможного попиту, ступінь стандартизації товару, витрати перемикання клієнта з одного виробника на іншого, уніфікація сервісних послуг за продукцією в галузі, бар'єри виходу з ринку – витрати на перепрофілювання, бар'єри проникнення на ринок, ситуація на суміжних товарних ринках – ринки товарів з близькими технологіями та сферами використання, стратегії конкурентів, привабливість ринку даного продукту;

конкуренція з боку товарів, які є заміниками, – вплив товарів-замінників (ціна, вартість "перемикання", якість основної продукції);

загроза появи нових конкурентів – вплив потенційних конкурентів (труднощі входу на галузевий ринок, доступ до каналів розподілу, галузеві переваги);

позиції постачальників, їх економічні можливості – вплив постачальників (унікальність каналу постачань, значущість покупця, частка окремого постачальника);

позиції споживачів, їх економічні можливості – вплив покупців (статус покупців, значущість продукції для покупця, стандартизація продукції).

Кожна з розглянутих конкурентних сил має різний за спрямованістю та значущістю вплив на ситуацію в галузі. Їх сумарний вплив визначає характеристики конкурентної боротьби, прибутковість галузі, місце підприємства на ринку і його успішність.

Інформація про ступінь конкуренції на ринку галузі та прогнозі її зміни може бути отримана за допомогою анкетування експертів-менеджерів і провідних фахівців підприємства. Кожен з факторів, який характеризує

конкуренцію на ринку, оцінюється експертами (або провідними фахівцями підприємства) за бальною шкалою. Таким чином, з'являється можливість оцінити значущість факторів за ступенем прояву їх ознак на ринку досліджуваного продукту та зробити висновок про рівень кожної з сил конкуренції на даному ринку, загальний рівень конкуренції на ринку галузі та прогноз її зміни.

На **третьому етапі** необхідно визначити фактори (або сили), які визначають рівень конкуренції на ринку й ознаки їх прояву, характер змін в структурі конкурентних сил.

Рушійними силами є зміни в: довгостроковій тенденції економічного зростання галузі; складі споживачів і в засобах використання товарів; упровадження нових продуктів; технологіях; системі маркетингу. Не менш важливими є також: вхід на ринок або вихід з нього великих підприємств; поширення ноу-хау; зростання глобалізації галузі; зміна структури витрат або продуктивності, переваг споживачів від диференційованих до стандартних товарів (або навпаки); вплив змін в законодавстві й урядовій політиці; зміни суспільних цінностей, орієнтацій і способу життя; ослаблення впливу факторів невизначеності та ризику.

На **четвертому етапі** визначаються підприємства з найсильнішими та найслабшими конкурентними позиціями. Позиція, яку займає той чи інший учасник може бути [2; 33]: сильною – даний учасник ринку домінує над деякими або всіма іншими суперниками за конкретними напрямками діяльності; слабкою – за якою не забезпечується перевага, рівновага з рівними суперниками; стійкою – за якою зміни, які відбуваються в конкурентному середовищі, істотно не впливають на стан підприємства; хиткою – дуже чутлива до зовнішніх змін, яким підприємство не в змозі протистояти.

Вирішуючи питання, сприятливу або несприятливу позицію займає конкурент для завоювання ринку, необхідно сконцентрувати увагу на оцінюванні його потенційних можливостей діяти краще або гірше за інших учасників. Передбачення найближчих кроків конкурентів, визначення ситуації, в якій знаходяться конкуруючі підприємства, розуміння їх стратегічних намірів, оцінювання положення на ринку може надати значну допомогу в прогнозуванні можливих дій конкурентів. Слід ураховувати, чи здатний конкурент до гнучких змін, чи в змозі лише успадковувати обрану стратегію, вносити в неї мінімальні корективи.

На **п'ятому етапі** доцільно спрогнозувати найімовірніші кроки стратегічних конкурентів. *Стратегічна група конкурентів (СГ)* – це певна кількість підприємств, що займають близькі позиції на ринку та конкурують між

собою на основі тих же конкурентних переваг, користуючись однаковими методами [15; 40].

Підприємства опиняються в одній стратегічній групі, якщо вони: протягом певного терміну використовують подібні конкурентні стратегії (наприклад, однакову за інтенсивністю рекламну кампанію або канали збуту); мають подібні характеристики (розміри, рівень вертикальної інтеграції, продуктивний асортимент); володіють подібними стратегічними активами (конкурентними перевагами); працюють в одному інтервалі параметрів "ціна – якість"; мають однакові стратегічні орієнтири; спрямовані на одних замовників.

Серед інших характеристик, які використовують під час формування стратегічних груп, можна виділити такі: географічне поле діяльності; кількість обслуговуваних ринкових сегментів; форму власності; рівень корпоративної культури; різноманіття торгових марок та ін. [50; 51; 53].

Формуючи СГ конкуруючих підприємств, можна застосувати підхід "від потреб". Тоді підприємства можуть сформувані такі групи: орієнтовані на задоволення всього комплексу потреб і вимог, що висуває споживач до товару чи послуги; спеціалізовані на задоволенні специфічних потреб окремого сегмента; нових конкурентів, які запланували вихід на ринок зі своєю аналогічною продукцією; можливих конкурентів, які зараз забезпечують інші ринки аналогічною продукцією, але поки що не планують освоїти ринок, який досліджується; виробників товарів-замінників, які можуть витіснити основні продукти з ринку.

Різні галузі мають різну кількість СГ. У галузі може бути лише одна СГ, якщо всі підприємства дотримуються практично однієї стратегії. В іншому, крайньому випадку кожне підприємство може відрізнитися від інших стратегічної групою. Як правило, існує невелика кількість СГ, які втілюють важливі стратегічні відмінності між підприємствами в галузі.

Визначивши параметри, які необхідні для характеристики різних СГ галузі, можна будувати "карту СГ галузі". Карта СГ дозволяє зіставити конкурентні позиції підприємств, які працюють у певній галузі, допомагає діагностувати взаємини конкурентів і зміни в галузі, а також тенденції, які, можливо, будуть впливати на підприємство.

Побудова карти СГ здійснюється в такій послідовності: вибираються найбільш значущі характеристики продуктів або підприємств галузі та виділяються дві з них; складається карта з цими двома характеристиками; обрані характеристики розраховуються за продуктам або підприємствами, після чого продукти або підприємства розміщуються на "карті"; об'єкти, які опинилися поруч, поєднують в одну СГ; кожна СГ формує коло.

Розмір кіл відбиває частку, яка належить на ринку тій чи іншій стратегічній групі. Кожне коло може складатися як з одного, досить великого на даному ринку підприємства, так і з декількох підприємств, які знаходяться в схожій стратегічній позиції.

Характер суперництва за покупців серед СГ галузі буде визначатися взаємодією чотирьох факторів: ринковою взаємозалежністю груп, або ступенем, до якої різні СГ конкурують за одних покупців або конкурують за покупців у чітко окреслених ринкових сегментах; шаблоном товарної диференціації, досягнутої завдяки стратегії груп; кількістю стратегічних груп і їх відносними розмірами; стратегічною відстанню між групами.

Посилення або послаблення позицій окремих груп і підприємств усередині групи пов'язане з набуттям або втратою окремих конкурентних переваг.

Кожне підприємство самостійно приймає рішення про кількість параметрів, за якими будуть порівнюватися окремі підприємства в стратегічній групі. Наявність карт з різними парними оцінками сприяє виявленню рівня та типу конкуренції як у галузі в цілому, так і в межах однієї СГ.

На **шостому етапі** встановлюються ключові фактори успіху (КФУ) в конкурентній боротьбі.

КФУ залежать від економічних і технічних характеристик галузі, використовуваних в галузі засобів конкурентної боротьби, базуючись на технології, виробництві, реалізації продукції, маркетингу, професійних навичок, організаційних здібностях та інших факторах.

Кількість КФУ в галузі не перевищує трьох-чотирьох (тільки один-два мають найбільше значення). Ключові фактори успіху можуть відрізнятися залежно від типу діяльності або від обраної стратегії ринкової сегментації [17].

На заключному, **сьомому етапі** ухвалюється остаточне рішення щодо привабливості галузі найближчим часом і в довгостроковій перспективі.

Для визначення привабливості в тій чи іншій галузі визначальними є такі фактори: потенціал зростання галузі; сприятливий або несприятливий вплив на галузь рушійних сил; можливість входу до галузі великих підприємств; стабільність попиту; посилення або послаблення впливу сил конкуренції; серйозність проблем, які виникають перед галуззю в цілому; ступінь ризику та невизначеності; збільшення або зниження прибутковості галузі як результат дій конкурентів і рушійних сил.

Пріоритетні конкуренти можуть бути встановлені виходячи з таких концепцій: залежно від участі в конкурентній боротьбі; залежно від того,

хто базується на розподілі вироблених продуктів на продукти цієї групи та продукти-замінники.

Залежно від ролі в конкурентній боротьбі підприємства можна віднести до однієї з чотирьох груп: ринковий лідер, ринковий претендент, послідовник і організація, яка знайшла ринкову нішу.

2.2. Діагностика конкурентоспроможності підприємства

Конкурентоспроможність підприємства розглядається як здатність (реальна або потенційна) проектувати, виготовляти та реалізовувати конкурентоспроможну продукцію, а також цілеспрямовано взаємодіяти з ринковим оточенням.

Конкурентоспроможність підприємства може бути розглянута як відносна категорія, так і категорія комплексна. Конкурентоспроможність підприємства не є постійною характеристикою. Вона означає здатність успішно вести конкурентну боротьбу, протистояти основним конкурентам у певний період. Зі змінами в зовнішньому та внутрішньому середовищах підприємства змінюються також його порівняльні конкурентні переваги. У зв'язку з цим, можна стверджувати, що конкурентоспроможність підприємства – поняття відносне, тому що його можна визначити лише на підставі співвідношення окремих характеристик підприємства з характеристиками інших, аналогічних підприємств.

Дослідження конкурентоспроможності як відносної характеристики базується на теорії конкурентної переваги, розробленої М. Портером [25; 59]. Під конкурентною перевагою розуміють відмінність процесу функціонування та розвитку підприємства від інших аналогічних підприємств, що забезпечує успіх у конкуренції. Конкурентна перевага підприємства визначається тим, наскільки чітко воно може організувати всю систему.

Усі конкурентні переваги розподіляють на дві групи:

переваги нижчого порядку базуються на вартості або доступності факторів виробництва, ресурсному забезпеченні. Конкурентні переваги цього класу, як правило, не є наслідком цілеспрямованої діяльності підприємства. За певних умов вони можуть бути легко відтворені конкурентами з відносно незначними витратами в стислий термін і не гарантують стабільного положення на ринку;

переваги більш високого порядку є наслідком цілеспрямованої діяльності підприємства і, як правило, пов'язані зі значними витратами, які не можуть бути відтворені за короткий термін. Значення переваг вищого порядку

полягає в тому, що вони не тільки дозволяють підвищити рівень конкурентоспроможності підприємства, але і забезпечують можливість збереження на тривалий період часу досягнутих конкурентних позицій.

М. Портер установив, що тривалість утримання конкурентної переваги залежить від: джерела переваги (переваги низького рангу та переваги вищого порядку); кількості наявних у підприємства явних джерел конкурентної переваги; активності в модернізації виробництва та інших видів діяльності підприємства.

Найбільш типовими причинами інновацій, які дають конкурентні переваги підприємству, є: нові технології, нові або змінені запити покупців, поява нового сегмента галузі, зміна вартості або наявності компонентів виробництва, зміна в законодавстві або урядовій політиці.

Формування набору конкурентних переваг підприємства повинно узгоджуватися з комплексним підходом. Комплексний підхід передбачає визначення конкурентних переваг, які відображають усі сфери господарської та управлінської діяльності підприємства:

- визначаються фактори, які складають функцію корисності щодо певної групи товарів або послуг;

- формується сукупність усіх можливих щодо факторів корисності конкурентних переваг;

 - оцінюється "сила" конкурентних переваг;

- виконується структурний аналіз сукупності конкурентних переваг з оцінюванням їх уразливості;

- формується сукупність конкурентних переваг, які максимізують функцію корисності;

- визначаються напрями інвестицій для посилення конкурентних переваг або створення нових.

Аналіз набору конкурентних переваг передбачає необхідність формування та дослідження всього комплексу потенційних конкурентних переваг, які може використовувати підприємство, працюючи в цій галузі.

Для досягнення запланованих конкурентних переваг потрібна адаптована до ринкових умов система критеріїв забезпечення конкурентних переваг. До набору критеріїв повинні пред'являтися такі вимоги: повнота набору (охоплення найважливіших аспектів), дієвість, ненадмірність (відсутність дублювання), мінімальна розмірність.

У ході аналізу конкурентних переваг необхідно враховувати: унікальність конкурентної переваги; ступінь позитивного впливу конкурентної переваги на результати діяльності підприємства; складність імітації конкурентної

переваги; довгостроковість або тривалість досягнення іншими підприємствами конкурентних переваг підприємства [59].

Інший підхід до дослідження конкурентоспроможності базується на аналізі процесів, які відбуваються у внутрішньому середовищі та відображають його взаємозв'язок із зовнішнім середовищем. У цьому плані конкурентоспроможність підприємства розглядається як система, яка складається з факторів, що постійно взаємодіють, і ступеня реалізації потенційних можливостей підприємства з набуття й утримання протягом досить тривалого часу конкурентної переваги.

З точки зору системного підходу конкурентоспроможність підприємства може бути подана як властивість системи змінювати траєкторію руху або намічений режим функціонування в процесі адаптації до впливів навколишнього середовища з метою збереження та розвитку вже наявних або створення нових конкурентних переваг. Тобто конкурентоспроможність допускає високий рівень самоорганізації та самої установки системи.

Усю сукупність факторів, які впливають на підприємство та, відповідно, на його конкурентоспроможність, можна розподілити на три групи: цілі, яка ставить перед собою підприємство; ресурси, які є в розпорядженні підприємства; фактори зовнішнього середовища прямого і непрямого впливу на підприємство.

Класифікаційні ознаки факторів конкурентоспроможності підприємства наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Класифікаційні ознаки факторів конкурентоспроможності [2; 8]

Ознаки	Види факторів
за джерелами походження	зовнішні та внутрішньосистемні
за своєю природою	науково-технічні, організаційно-економічні, соціально-психологічні, екологічні, політичні
за тривалістю впливу	постійні, змінні, епізодичні
за характером прояву	циклічні та нециклічні
за характером впливу	цілеспрямовані та випадкові
за спрямованістю впливу	стимуляційні, стримувальні
за можливістю регуляції	регульовані, нерегульовані
за характером міжфакторного впливу	незалежні та взаємозалежні
за внутрішньою структурою	елементарні, комплексні

Основними питаннями, яким необхідно приділити пильну увагу в процесі діагностуванні конкурентних позицій є: наявні (фактичні) конкурентні

позиції підприємства; напрям пріоритетного розвитку у перспективі; комплекс заходів, реалізація яких дозволить зайняти бажані позиції на ринку.

Найбільш розповсюдженим методом, що застосовується в процесі діагностики ресурсів та можливостей підприємства, є SWOT-аналіз, який дозволяє виявити та структурувати сильні та слабкі сторони підприємства, а також потенційні можливості та загрози зовнішнього середовища.

Основними завданнями SWOT-аналізу є:

аналіз поточної ситуації, який передбачає дослідження критичних внутрішніх і зовнішніх факторів, оцінювання зовнішніх та експертизу внутрішніх факторів;

визначення конкурентних переваг (недоліків);

прогноз майбутнього: прогнозування тенденцій розвитку аналізованих зовнішніх факторів; розроблення вимог до рекомендацій, спрямованих на посилення переваг і подолання недоліків кожного з внутрішніх факторів; формулювання стратегії для кожного напрямку діяльності.

До сильних сторін підприємства можна віднести: конкурентні переваги, потужну позицію в специфічних ринкових сегментах, обґрунтований стратегічний набір, концентрацію на сегменти ринку зі швидким зростанням, диференціацію товарів, достатні фінансові ресурси.

До слабких сторін підприємства відносять: відсутність реальних конкурентних переваг, низькі та середні темпи зростання, втрата репутації у споживачів, недостатня увага дослідженням і розробкам, слабка система розподілу, виробництво з високими витратами, старіння обладнання, брак заходів з пом'якшення конкурентного тиску та інше.

В якості зовнішніх можливостей можна виділити розвиток економіки країни, соціально-політичну стабільність, обґрунтоване законодавство, вхід на нові ринки, розширення виробництва для задовільнення зростаючих потреб споживачів, швидке зростання ринку.

Потенційними зовнішніми загрозами є: інфляція, висока ймовірність виникнення нових конкурентів, зростання збуту товарів-замінників, посилення тиску конкурентів, повільне зростання ринку або його спад, зміни у вимогах споживачів тощо.

Крім цього, слід визначити, за яких значень можливості та загрози є можливостями та загрозами (тобто нижче певного – нормативного значення отримуємо загрозу, а вище – можливість); наскільки дійсно сильними та слабкими є сторони сильні та слабкі.

Для кожного фактора виконується експертне оцінювання вагомості та визначається рівень його важливості для підприємства (як множення

експертних оцінок вагомості та впливу кожного фактора на діяльність підприємства – сильний, помірний, слабкий, відсутній, напрями впливу – позитивний, негативний.

Методичні підходи до оцінювання й аналізу конкурентоспроможності підприємства залежно від форм надання інформації можна згрупувати в такий спосіб [8; 9; 27]:

економіко-математичні методи (параметричний або аналоговий метод; розрахунок конкурентоспроможності за нормою додаткової вартості; метод багатокритеріальної оптимізації);

графічні методи (метод на основі дослідження теорії життєвого циклу; побудова багатокутника конкурентоспроможності; побудова матриці конкурентного профілю; метод дослідження кривої досвіду; складання карти стратегічних груп);

описові методи (матричні або портфельні моделі; факторні моделі М. Портера; PIMS-модель; LOTS-аналіз; CAP-аналіз; модель взаємодії);

змішані методи (дослідження конкурентоспроможності на основі функціонально-вартісного аналізу; модель І. Ансоффа "продукт – ринок").

2.3. Оцінювання конкурентоспроможності продукції

Конкурентоспроможність продукції проявляється на ринку в процесі реалізації товару та визначається кінцевим споживачем. Сутність конкурентоспроможності продукції виражається в основному через три групи показників, за якими вона оцінюється. Це корисність продукції (якість, ефект від споживання), витрати споживача на задовільнення його потреби продукцією (ціна товару в момент його купівлі, витрати на використання, ремонт, утилізацію), а також здатність продукції до просування (спосіб просування товару на ринок, умови платежу, канали збуту, сервіс, обслуговування). Таким чином, конкурентоспроможність може розглядатись як відносна характеристика продукції, яка відрізняє її від продукції конкурента за ступенем відповідності до потреби та за витратами на її задовільнення.

У процесі оцінювання конкурентоспроможності продукції необхідно враховувати такі методичні положення:

конкурентоспроможність продукції оцінюється шляхом порівняння двох або більше аналогів, що забезпечує відносність показника;

оцінюванню підлягають тільки такі характеристики продукту, які цікавлять споживача з точки зору задовільнення його потреби;

рівень конкурентоспроможності встановлюється в чітко визначеному контексті (мета оцінювання), з урахуванням умов реалізації та споживання товару (сегменту ринку).

Основні фактори впливу на конкурентоспроможність продукції підприємства наведені в табл. 1.3.

Процедура оцінювання конкурентоспроможності продукції включає кілька етапів. Їх змістовність і способи здійснення залежать від таких факторів, як мета оцінювання, вид продукції, стадія його життєвого циклу тощо.

Таблиця 1.3

Фактори впливу на конкурентоспроможність продукції підприємства [35]

Групи факторів	Сутність факторів
Економічні фактори	Характеризують основні економічні та споживчі властивості продукції (ціну, собівартість, рівень попиту на неї і т.д.) і відображені в показниках загальних витрат на придбання й експлуатацію продукції за весь термін її служби
Класифікаційні фактори	Є параметрами призначення продукції, які використовуються для визначення належності продукції до відповідного класу за рядом ознак (вид продукції, її призначення, змістовність, новизна)
Техніко-технологічні фактори	Визначають конструктивні властивості продукції і регламентуються технологічними стандартами випуску продукції, що діють в країні та за її межами
Нормативно-правові (юридичні) фактори	Визначають правову захищеність продукції на ринку
Ергономічні фактори	Характеризують властивості продукції в процесі її використання людиною (гігієнічні, антропометричні, психофізичні)
Естетичні фактори	Відображають виразність і досконалість зовнішнього вигляду продукції, особливості її сприйняття споживачами в процесі експлуатації (насиченість кольорів, дизайн, зручність у використанні)
Організаційні фактори	Призначені для оцінювання умов здійснення платежів за придбання продукції, періодичності та термінів поставок, термінів і умов гарантії, сервісного обслуговування і т.д.
Нецінові фактори	Віднесені унікальність, ефективність бази для поширення інформації про продукцію, динамізм збуту та можливість швидкого реагування, коригування з урахуванням появи новинок на ринку

Загальна схема оцінювання конкурентоспроможності продукції має такий вигляд.

1. Проведення маркетингових досліджень ринку, на якому реалізується продукція.

2. Визначення вимог, які висуваються до продукції споживачами та контролюючими установами.

3. Формування мети оцінювання.

4. Визначення переліку параметрів продукції, які доцільно використовувати для оцінювання.

5. Розрахунок та аналіз нормативних параметрів продукції.

6. Формування групи аналогів.

7. Вибір базових зразків.

8. Оцінювання конкурентоспроможності за окремими групами параметрів; обчислення одиничних і групових показників:

8.1. Аналіз якості продукції, її споживчих характеристик.

8.2. Аналіз витрат споживача на придбання та використання продукції для задовільнення потреби.

8.3. Аналіз показників збуту та розповсюдження продукції.

9. Визначення інтегрального показника конкурентоспроможності продукції.

10. Формування звіту з оцінювання рівня конкурентоспроможності продукту та розроблення цінової політики.

Існує кілька методичних підходів до обчислення підсумкового (інтегрального) показника, що характеризує рівень конкурентоспроможності продукції. Їх об'єднує основний принцип оцінювання, а саме: конкурентоспроможною є така продукція, в якій відношення корисного ефекту до витрат споживання переважає інші. Базою для порівняння можуть виступати: потреби покупців; величина корисного ефекту; конкуруючий товар; гіпотетичний зразок; група аналогів (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Бази порівняння та їх використання в аналізі [55]

Бази порівняння	Сутність аналізу
1	2
Потреби покупців	Здійснюється аналіз номенклатури та встановлюються величини параметрів потреб покупців оцінюваної і конкуруючої продукції, якими споживач користується для вибору продукції на ринку, а також визначається значущість цих параметрів у загальному наборі

1	2
Величина корисного ефекту	Оцінювання на ринку здійснюється за критерієм граничної корисності
Конкуруючий товар	Моделює потреби та виступає матеріалізованою вимогою, яку повинна задовільнювати оцінювана продукція
Гіпотетичний зразок	Таку базу порівняння використовують у тому випадку, коли інформації про конкретні ринкові товари-аналоги недостатньо. Здійснюється аналіз орієнтованої потреби, яка підлягає подальшому уточненню
Група аналогів	З групи аналогів спочатку відбираються найбільш представницькі вироби, потім – прогресивні вироби, що мають кращі перспективи на ринку збуту та користуються найбільшим попитом у споживачів

Оцінювання конкурентоспроможності товару здійснюється шляхом зіставлення параметрів аналізованої продукції з параметрами бази порівняння. Цей процес можна проводити за різними методами, які класифікують за такими ознаками:

за номенклатурою критеріїв методи поділяють на: прямі та непрямі;
за стадією оцінювання (виходячи з ЖЦТ): методи, що застосовуються на стадіях проектування та виготовлення продукції; методи на стадіях реалізації та експлуатації продукції;

за формою подання даних: графічний; матричний; розрахунковий; комбінований методи.

До прямих відносять методи, засновані на номенклатурі критеріїв, включаючи інтегральний показник якості, який визначається як відношення якості до ціни. Часто залежно від значення цього відношення товари ранжують, надаючи перше місце аналогу з кращим сприйняттям з боку споживачів. Ці методи широко застосовують споживчі організації в проведенні експертизи товарів.

До непрямих методів належать ті, що охоплюють тільки характеристики якості. Відсутність в номенклатурі ціни продажу дозволяє побічно визначати конкурентоспроможність товарів. Тому застосування цих методів виправдане в тих випадках, коли оцінювані товари мають близькі значення роздрібною ціни. Для того, щоб зробити висновки про конкурентоспроможність товарів, використовують як кількісні характеристики (рівень якості, комплексний показник якості), так і якісні (ступінь відповідності вимогам стандартів).

Методи, що застосовуються на стадіях проектування та виготовлення продукції, використовують для прогнозування конкурентоспроможності, визначення шляхів підвищення якості та зниження ціни споживання нових зразків товарів.

Методи, що застосовуються на стадіях реалізації та експлуатації продукції, використовують торгові та споживчі організації. У торгових організаціях оцінюють конкурентоспроможність на основі обсягів продажів, рівня реалізації, швидкості продажу товарів-аналогів. У цьому процесі торгові організації спираються на думку споживачів, які "голосують гривнею" за той чи інший товар. Використовуючи дані про попит, торгові організації регулюють обсяги купівель товару або згортають його закупівлю.

Рекомендована література: [13; 15; 23; 29; 34; 36; 43; 47; 52; 58].

Контрольні запитання

1. Розкрийте сутність етапів діагностики конкурентного середовища.
2. Визначте зміст поняття "конкурентоспроможність підприємства".
3. Як сформулювати стратегічні групи конкурентів? Наведіть приклади карт стратегічних груп.
4. Наведіть приклади стратегічних можливостей в певних галузях.
5. Розкрийте показники оцінки конкурентоспроможності підприємства.
6. Розкрийте основні етапи оцінювання конкурентоспроможності продукції.

Розділ 3. Діагностика потенціалу підприємства й оцінювання його стану

Мета – засвоїти сутність і структуру економічного потенціалу підприємства, методи оцінювання стану економічного потенціалу, враховуючи основні параметри дослідження за кожною складовою.

Основні питання

- 3.1. Сутність і структура економічного потенціалу підприємства.
- 3.2. Аналіз і оцінювання стану економічного потенціалу.

Ключові слова: економічний потенціал, ресурси підприємства, класифікація економічного потенціалу, складові економічного потенціалу, параметри оцінки потенціалу, діагностика виробничого та кадрового потенціалу, методи оцінювання потенціалу.

3.1. Сутність і структура економічного потенціалу підприємства

Сучасна ринкова ситуація супроводжується нестабільністю зовнішнього середовища, коливанням попиту, пропозиції та цін, змінами в конкурентному статусі тощо. Саме тому одним із першочергових завдань керівництва підприємств стає формування та оцінювання поточних і перспективних можливостей суб'єкта господарювання, тобто його потенціалу. Якщо оцінювання визначає розмір потенціалу (загального або за окремими складовими), то діагностика дозволяє виявити "вузькі" місця в потенціалі. Тобто за допомогою діагностики можна визначити рівень використання потенціалу та резерви його зростання.

Підвищення конкурентоспроможності підприємств, подолання негативних ситуацій в економічному розвитку неможливе без оцінювання реальних можливостей підприємства, тобто його потенціалу.

Потенціал підприємства – це сукупність ресурсів і виробничих можливостей підприємства, які можуть бути використані для досягнення цілей.

Поняття "потенціал підприємства" дуже широке. Складовими потенціалу підприємства є: система управління; стиль керівництва; фінанси; можливість залучення кредитів; оперативність управління фінансами; обсяг дебіторської заборгованості; персонал; маркетинг; виробництво; інновації; збут; поставки; ексклюзивні можливості; соціальні послуги.

Основою успішного функціонування підприємства є його спроможність здійснювати операційну діяльність з ефективним використанням виробничого потенціалу (або виробничої складової), який в процесі діяльності набуває форми факторів виробництва.

На рис. 1.3 наведені складові економічного потенціалу підприємства.

До виробничого потенціалу слід віднести такі основні види ресурсів, як: виробничі фонди; кваліфіковані фахівці та технічні виконавці; менеджери; науково-технічна інформація.

Усі елементи виробничого потенціалу покликані вирішувати загальні для виробництва завдання, а отже, вони взаємопов'язані та взаємодіють.

Для того щоб виробничий потенціал міг забезпечувати ефективний процес відтворення, він повинен мати здатність до самовідтворення. На практиці ця здатність підтверджується проведенням системи ремонтів і модернізації основних фондів підприємства, технічним переозброєнням і реконструкцією виробництва.

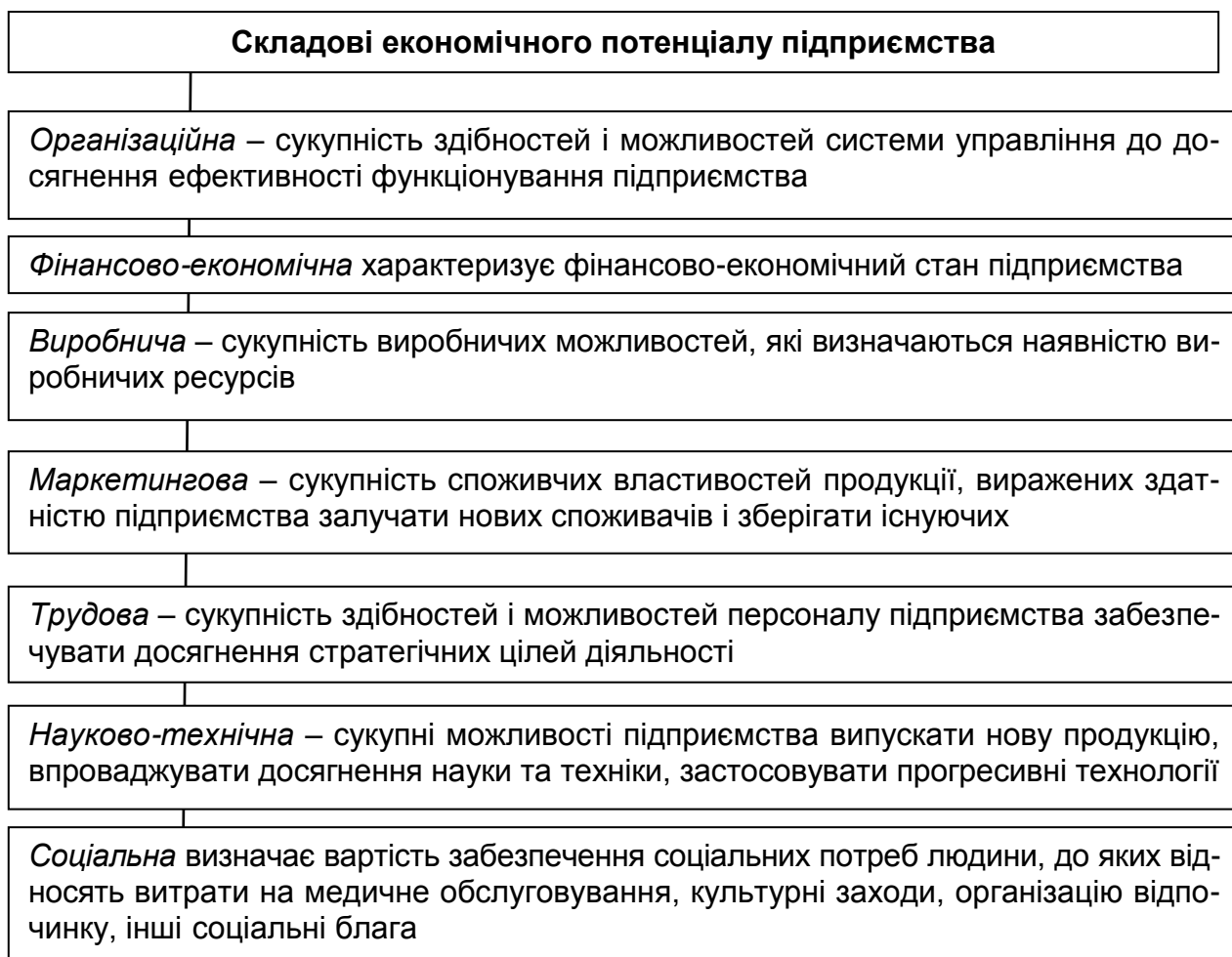


Рис. 1.3. **Складові економічного потенціалу підприємства** [44]

Виробничий потенціал підприємства має низку особливостей, обумовлених його двоякою ресурсно-економічною сутністю. До цих особливостей відносять цілісність, складність, альтернативність і взаємозамінність елементів, взаємозв'язок і взаємодію елементів, здатність до розвитку, гнучкість, потужність [44].

Цілісність. Усі елементи виробничого потенціалу слугують спільній меті системи. Цілісність потенціалу забезпечується реалізацією принципу єдності цільової функції і критеріїв ефективності функціонування.

Складність проявляється в наявності декількох складових елементів, кожен з яких є сукупністю окремих частин.

Взаємозамінність та альтернативність елементів. Як одну з форм взаємозамінності елементів виробничого потенціалу розглядають економію виробничих ресурсів як наслідок використання нового обладнання, технології, енергії, інформаційних ресурсів і методів управління. Ступінь альтернативності непостійний і залежить від безлічі факторів (економічної ситуації, рівня розвитку виробничого потенціалу, особливостей підприємства і т.п.). У цілому елементи потенціалу здатні досягати збалансованої рівноваги.

Взаємозв'язок і взаємодія елементів – якісний і кількісний взаємозв'язок, виражений ступенем відповідності та співвідношення упредметнених і нематеріальних факторів виробництва. Поліпшенням тільки одного елемента неможливо домогтися істотної віддачі виробничого потенціалу. Найвища віддача потенціалу можлива лише за умови одночасної модернізації всіх його елементів.

Здатність виробничого потенціалу до розвитку характеризує сприйняття елементами потенціалу досягнень науково-технічного прогресу, використання нових технологічних ідей. Виробництва з більш високою наукоємністю більш ефективні та мають більш широкі перспективи розвитку.

Гнучкість свідчить про можливість переорієнтації виробничої системи до випуску нової продукції, на використання інших видів матеріалів без істотної зміни матеріально-технічної бази. Вимога до підвищення гнучкості виробничого потенціалу актуальна в умовах коливань обсягу та структури попиту, різкого прискорення темпів науково-технічного прогресу.

Потужність є кількісною оцінкою пропускнуєї спроможності потенціалу підприємства. Потужність потенціалу показує місце конкретного підприємства в галузевому та загальноекономічному потенціалах. Вона є важливою сполучною ланкою між виробничим, науково-технічним та економічним потенціалами.

Ефективність роботи, можливість досягнення оперативних і стратегічних цілей діяльності підприємства залежить від рівня його потенціалу. У зв'язку з цим виникає потреба в оцінюванні потенціалу та його діагностиці. Якщо оцінювання визначає розмір потенціалу (загального або за окремими складовими), то діагностика дозволяє виявити "хворі" місця в потенціалі, тобто за допомогою діагностики можна визначити рівень використання потенціалу та резерви його зростання.

3.2. Аналіз і оцінювання стану економічного потенціалу підприємства

На практиці основними методами діагностики різних складових потенціалу підприємства є аналітичний, експертний, бальний, рейтинговий порівняльний аналіз, економіко-математичне моделювання, машинне імітаційне моделювання тощо [2; 58].

Аналітичний метод діагностики потенціалу підприємства дозволяє визначити рівень використання потенціалу підприємства як в цілому, так і за окремими складовими. За допомогою економічного аналізу можна виявити "вузькі місця", наявні резерви зростання потенціалу підприємства, вплив певних факторів. Різновидом аналітичного методу є факторний аналіз. Факторний аналіз доцільний, наприклад, для вимірювання виробничого потенціалу. Виділення основних, матеріальних, трудових і вартісних факторів, факторів трудомісткості, капіталомісткості, матеріаломісткості, фондомісткості, енергоємності, їх вимірювання та оцінювання дозволяють визначити ємність виробничого потенціалу. Систематичний аналіз взаємозамінних чинників є основою вибору оптимальної схеми організації виробництва.

Експертний метод діагностики застосовують для оцінювання тих складових потенціалу (або потенціалу в цілому), де відсутня статистична інформація. В умовах комерційної таємниці саме експертний метод дозволяє провести порівняльний аналіз потенціалу підприємств-конкурентів. Прикладом застосування експертного методу для оцінювання окремих складових потенціалу є оцінювання соціального потенціалу. Експертним шляхом можна оцінити ступінь задовільнення соціальних потреб людини, до яких відносять: медичне обслуговування, культурні заходи, організацію відпочинку, різні соціальні блага (матеріальна допомога тощо). Експертний метод діагностики дозволяє виявити "проблемні" складові потенціалу та шукати шляхи подолання виявлених проблем.

Бальний метод використовується переважно для оцінювання тих складових, які не мають критеріїв загальноприйнятого кількісного вимірювання. Наприклад, таким чином визначають рівень окремих позицій кадрового (трудоного) потенціалу (зокрема рівня освіти, необхідного для досягнення певної продуктивності праці). З використанням бального методу за певною системою (від 0 до 5 або 10 балів) оцінюється, наприклад, рівень витрат на освіту. На основі цього методу може бути умовно визначена

вартість персоналу та витрати для підвищення його загальноосвітнього, наукового, професійного рівня. Бальний метод може бути застосований і для визначення загальної оцінки потенціалу підприємства. Для цього необхідно розробити систему балів (від *min* до *max*) для кожної складової і критерії оцінювання.

Рейтинговий порівняльний аналіз найбільш ефективний в разі комплексного оцінювання потенціалу підприємства.

Описані методи діагностики потенціалу пов'язані між собою, їх можна застосовувати одночасно, поєднуючи бальний, експертний і рейтинговий методи.

Економіко-математичне моделювання в діагностиці потенціалу дозволяє здійснити конструювання поведінки окремих складових. Доцільно застосовувати економіко-математичне моделювання для оцінювання науково-технічного потенціалу. Використання різних економіко-математичних моделей дозволяє розробити сценарій реалізації будь-якої інноваційної стратегії з урахуванням наявних ресурсів. Економіко-математичне моделювання успішно застосовується і в процесі діагностики оптимальності плану випуску виробів, коли стоїть завдання максимізації прибутку, обсягу реалізації або мінімізації витрат за умови обмеження витрат матеріалів на одиницю продукції (робіт або послуг).

Машинне імітаційне моделювання використовують для діагностики потенціалу підприємства на основі спеціальних програм.

Для наочності результатів діагностики потенціалу підприємства може бути застосований *графоаналітичний метод*. Цей метод передбачає графічне зображення потенціалу підприємства за допомогою радіальної діаграми ("павутинка"). На радіусах, що виходять з однієї точки, відкладається розмір потенціалу за його окремими складовими. Для побудови такої діаграми розмір окремих складових потенціалу вимірюється в балах, причому максимальний розмір балів за кожним елементом повинен бути однаковим. Далі на радіусі, відповідному максимальному значенню балів, можна провести коло, всередині якого розміщується багатокутник – на радіусах, відповідних складовим потенціалу. Такий графічний образ дозволяє бачити наочно ступінь використання потенціалу та "вузькі місця".

Діагностика потенціалу підприємства може проводитися в двох формах: у формі комплексного дослідження або поетапно, поелементно.

Форма діагностики потенціалу підприємства залежить від його організаційної структури та галузевої специфіки. У разі використання *комплексної*

форми діагностики одночасно досліджують всі складові потенціалу підприємства, тобто аналізують сукупну здатність підприємства як майнового комплексу забезпечити певний рівень виробництва товарів (робіт, послуг).

Якщо вибрано *поетапну форму діагностики* потенціалу підприємства акцент робиться на критеріях, що в сукупності визначають здатність підприємства вирішувати його основні завдання. У цьому випадку виникає проблема відбору головних критеріїв, які забезпечують системний підхід до структурування складових потенціалу підприємства.

Вибір форми діагностики потенціалу підприємства залежить від цілей діагностики. Якщо мають на меті системний аналіз можливостей підприємства, то зазвичай вибирають комплексну форму діагностики. У разі конкретного оцінювання окремих можливостей підприємства обирають другу форму діагностики. Основні напрями дослідження складових потенціалу підприємства наведені в табл. 1.5

Таблиця 1.5

Складові потенціалу та напрями їх дослідження [2; 58]

Складові потенціалу	Напрями дослідження
1	2
Організаційний потенціал	Організаційно-правова форма підприємства. Організаційна структура підприємства. Структура управління підприємством. Інфраструктура підприємства. Концентрація, спеціалізація, кооперування
Фінансово-економічний потенціал підприємства	Прибуток (збитки). Розподіл прибутку. Рентабельність. Собівартість продукції. Кредиторська та дебіторська заборгованість. Стан власних оборотних коштів (наявність, приріст, надлишок або брак). Структура капіталу. Емісійний прибуток. Обсяг фінансово-експлуатаційних потреб
Ринково-збутовий потенціал	Обсяг реалізації продукції у вартісному вираженні й асортименті. Постачальники сировини. Споживачі продукції. Ринки збуту. Залишки готової продукції на складі у вартісному та натуральному вимірюваннях. Конкурентна стратегія
Виробничий потенціал	Вартість основних фондів і ступінь їх зносу. Ступінь завантаження виробничих потужностей. Забезпеченість матеріально-сировинними та паливно-енергетичними ресурсами. Обсяг і номенклатура продукції, що випускається підприємством. Площа земельної ділянки. Вартість незавершеного будівництва. Запаси нереалізованих товарно-матеріальних цінностей

1	2
Кадровий потенціал	Динаміка чисельності працівників з виділенням основного виробничого персоналу та працівників апарату управління. Структура персоналу (статеві-вікова, професійна, за спеціальностями, за розрядами). Динаміка рівня заробітної плати за групами працівників. Динаміка продуктивності праці. Динаміка трудомісткості за основними групами продукції (робіт, послуг). Плинність кадрів
Соціальний потенціал підприємства	Структура та вартість основних невиробничих фондів (фондів соціального призначення) за видами (житлові будинки, дитячі садки, поліклініки, бази відпочинку, спортивні споруди і т.п.). Види і обсяг соціальних виплат працівникам. Поточні витрати на соціально-культурні заходи. Вартість утримання об'єктів соціальної інфраструктури. Обсяг реалізації платних послуг, що надаються підрозділу соціальної інфраструктури
Науково-технічний, інноваційний потенціал підприємства	Кількість упроваджених винаходів, раціоналізаторських пропозицій. Кількість упроваджених нових технологій, нових видів продукції (робіт, послуг). Обсяг НДДКР. Середній вік продукції, що випускається підприємством. Конкурентоспроможність продукції підприємства. Патентна захищеність продукції і застосовуваних технологій

Потенціал підприємства можна розглядати також щодо внутрішньогосподарських можливостей, для чого проводиться оцінювання потенціалу за кожною з його складових. Узагальненою характеристикою потенціалу в цьому випадку може бути максимальне його значення. Відставання всіх інших потенціалів від провідного свідчить про наявність "вузького місця", а це, в свою чергу, буде об'єктом детального аналізу та пошуку шляхів подолання.

Рекомендована література: [4; 6; 7; 38; 42; 50; 52; 57].

Контрольні запитання

1. Розкрийте сутність виробничого потенціалу підприємства.
2. Охарактеризуйте етапи життєвого циклу виробничого процесу на підприємстві.
3. Наведіть показники оцінки елементів виробничого потенціалу підприємства.
4. Проаналізуйте методи оцінювання виробничого потенціалу на підприємстві.

Розділ 4. Діагностика майна, ринкова ціна підприємства

Мета – засвоїти сутність, види вартості підприємства, особливості та принципи оцінювання в рамках певних підходів, опанувати процедури та методи оцінювання.

Основні питання

4.1. Вартість суб'єкта господарювання: предмет, мета та принципи оцінювання.

4.2. Процедури та методи оцінювання.

Ключові слова: вартість підприємства та його види, принципи формування та визнання вартості, функції оцінки вартості, експертне оцінювання вартості майна підприємства, ринкова ціна підприємства, підходи до оцінювання вартості: витратний, дохідний та ринковий; методи оцінювання вартості.

4.1. Вартість суб'єкта господарювання: предмет, мета та принципи оцінювання

Ринкова вартість підприємства, що функціонує та розвивається, збільшуючи свої матеріальні та нематеріальні активи, є об'єктом управління з боку керівництва. Основним фактором стимулювання управлінської ланки є здатність підприємства збільшувати дохід його власнику. Саме тому важливе визначення реального стану підприємства. В якості одного з напрямів визначення позицій підприємства відносно конкурентів доцільно мати уявлення про його вартість. З цією метою використовують різноманітні методи оцінювання й аналізу – інструменти діагностування тенденцій розвитку чи занепаду. Професійне оцінювання вартості підприємства як майнового комплексу здійснюється у таких випадках, як: видача й отримання кредитів під заставу майна, прийняття обґрунтованого рішення про партнерство, реорганізація і ліквідація, прийняття інвестиційних рішень і рішень щодо санації або банкрутства підприємства, страхування чи оподаткування майна, переоцінки основних фондів.

Оцінювання майнового стану – це діяльність, метою якої є визначення ймовірної грошової суми, яку можна отримати в результаті відчуження майнових прав на оцінюваний об'єкт за певних ринкових умов [34].

Оцінюванню підлягають: нерухомість (земельні ділянки, будівлі, споруди); верстати й обладнання; транспортні засоби; інтелектуальна власність; цінні папери; діючі підприємства; природні ресурси тощо.

Методика оцінювання майна визначає способи та методи процесу, а також види оцінної вартості майнових комплексів (незалежна, стандартизована).

Визначення певного виду вартості майна суб'єктом оцінної діяльності здійснюється на засадах укладеного договору з незалежного оцінювання із замовником.

Незалежне оцінювання майна здійснюється відповідно до вимог національних стандартів з урахуванням положень певної Методики та міжнародних стандартів оцінювання. За зверненням правоохоронних органів оцінювання майна здійснюється відповідно до нормативно-правових актів, що діють на певну дату, з використанням їх термінології.

Стандартизована оцінка здійснюється державними органами приватизації (органами, уповноваженими управляти державним майном) з використанням стандартної методології та зі стандартним збором вихідних даних.

Сьогодні для визначення ринкової вартості майна та майнових комплексів в Україні використовують Методику оцінки майна, затверджену Постановою Кабінету міністрів України (КМУ) від 10.12.2003р. № 81891 "Про затвердження Методики оцінки майна" зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ № 904 від 14.09. 2005 р. [15].

Ця Методика застосовується для проведення оцінювання майна у випадках:

приватизації (корпоратизації); створення підприємств (господарських товариств) на базі державного та комунального майна, а також майна господарських товариств з державною часткою (часткою комунального майна) у статутному фонді та в разі відчуження такого майна у випадках, встановлених законодавством, крім випадків відчуження майна згідно із Законом України "Про правовий режим майна у Збройних Силах України" [15];

визначення вартості внесків учасників (засновників) господарських товариств у разі, коли до статутних фондів зазначених товариств вноситься державне (комунальне) майно, майно господарських товариств з державною часткою (часткою комунального майна) у статутному фонді;

визначення вартості цілісних майнових комплексів господарських товариств, до статутних фондів яких вноситься державне (комунальне) майно;

виділення або визначення часток майна у спільному майні, в якому є державна (комунальна) частка;

застави державного та комунального майна, а також майна господарських товариств з державною часткою (часткою комунального майна) у статутному фонді;

повернення об'єктів приватизації у державну власність, у тому числі за рішенням суду.

Відповідно до зазначеної Методики здійснюється оцінювання об'єктів у матеріальній формі (крім земельних ділянок), об'єктів у нематеріальній формі та цілісних майнових комплексів.

Зазвичай щодо оцінюванні майна виокремлюють такі види його вартості, як: ринкова, споживча, інвестиційна, страхова, утилізаційна, ліквідаційна, вартість для цілей оподаткування; застава.

Ринкова вартість – найбільш ймовірна ціна, за якою даний об'єкт майна може бути проданий (куплений) на підставі угоди в умовах конкуренції, коли продавець і покупець діють, маючи в своєму розпорядженні всю доступну інформацію про об'єкт оцінювання.

Споживча вартість – вартість, яка існує у свідомості певного споживача та пов'язана з його особистим уявленням про об'єкт оцінювання.

Інвестиційна вартість – вартість капіталовкладень конкретного інвестора в об'єкт оцінювання. Її величина визначається вимогами інвестора та відображає взаємозв'язок між конкретним інвестором і даною інвестицією. Інвестиційну вартість можна визначити як найвищу ціну, яку здатний заплатити інвестор за реалізацію інвестиційного проекту, беручи до уваги очікувану від нього прибутковість.

Страхова вартість – визначається вартістю заміщення і (або) відтворення об'єкта в разі його втрати або знищення.

Утилізаційна вартість – один з типів вартості майнового об'єкта (окрім земельних ділянок), який розглядають як сукупність матеріалів, що містяться в ньому. Такий об'єкт призначений для продажу, а не для подальшого використання без додаткового ремонту та вдосконалювання. Ця вартість може включати або не включати витрати реалізації. В останньому випадку вона може співпадати із чистою вартістю реалізації. Отже, утилізаційна вартість є очікуваною вартістю активу наприкінці економічного терміну його служби.

Ліквідаційна вартість – ціна, з якою змушений погодитися продавець під час продажу майна у відносно невеликий термін, менший, ніж розумно прийнятний для продажу в звичайних ринкових умовах.

Заставна вартість – вартість майна, що є предметом застави для забезпечення повернення комерційного або банківського кредиту. Як правило, ця вартість менше ринкової вартості майна; є однією з різновидів ліквідаційної вартості майна.

Вартість для цілей оподаткування – вартість, величина якої визначається за встановленою державними органами методикою, наприклад за єдиною шкалою, затвердженою для нарахування податку на майно.

Науковці розглядають також поняття "вартість відтворення" та "вартість заміщення".

Вартість відтворення – витрати на створення (відтворення) точної копії об'єкта майна – об'єкта оцінювання. Мається на увазі, що об'єкт відтворюється з використанням тих же технічних і технологічних рішень, тих же матеріалів, речовин, конструкцій, з тою же якістю та за тією ж технологією, що і для об'єкта оцінювання. Водночас відтворений об'єкт володіє тим же моральним (функціональним) зносом, який відповідає оцінюваному об'єкту. Проте фізичний знос не враховується, тобто відтворена копія об'єкта оцінювання у фізичному відношенні вважається "новою".

Вартість заміщення – витрати (в поточних цінах – у масштабі цін, відповідному даті оцінювання) на створення об'єкта майна, який є копією об'єкта, що підлягає оцінюванню, але володіє еквівалентною йому корисністю та створений із застосуванням сучасних технічних і технологічних рішень, нових прогресивних матеріалів, речовин, конструкцій, за сучасною технологією. Таким чином, створений в режимі заміщення об'єкт майна не має не тільки фізичного, але й морального зносу.

Існують певні оцінні принципи, згідно з якими проводять оцінювання майнового стану. Ці принципи розподіляють на три групи, а саме; принципи користувача; пов'язані з об'єктом нерухомості; пов'язані з зовнішнім середовищем; найкращого і найбільш ефективного використання (табл. 1.6). Окремо розглядається принцип найкращого та найбільш ефективного використання нерухомості.

Таблиця 1.6

Принципи оцінювання вартості підприємства [2; 23; 61]

Принципи	Сутність принципу
1	2
Принципи користувача	
Корисності	Здатність підприємства задовольняти потреби користувача в певному місці протягом певного часу. Задоволення потреб користувача виражається у вигляді грошового доходу

1	2
Заміщення	Сутність цього принципу полягає в тому, що максимальна вартість об'єкта визначається найменшою вартістю, за якою може бути придбаний інший об'єкт з еквівалентною корисністю
Очікування	Цей принцип пов'язаний з можливістю отримання майбутніх доходів. Вартість нерухомості, що приносить дохід, визначається очікуваним прибутком, а також розміром коштів від перепродажу
Принципи, пов'язані з об'єктом нерухомості	
Залишкової продуктивності	Визначають як чистий дохід після відшкодування витрат на працю, капітал і управління. Залишкова продуктивність, яка характеризує місцезнаходження земельної ділянки, дозволяє користувачеві отримувати максимальний прибуток, мінімізувати витрати
Внеску	Внесок – це сума, на яку зростає (зменшується) вартість підприємства або чистий прибуток, отриманий в результаті або вдосконалення, або доповнення до діючих факторів виробництва: праці, капіталу, управління, землі
Зростаючого або зменшуваного доходу	Суть даного принципу полягає в тому, що в міру додавання додаткових порцій капіталу та праці до землі прибутковість буде збільшуватися зростаючими темпами до певної межі. За її межами приріст доходів хоча й триває, але уповільненими темпами. Тому настає ситуація, за якої додаткові доходи виявляються менше, ніж необхідні для їх отримання витрати
Збалансованості	За оптимального співвідношення між різними факторами виробництва досягається отримання максимального прибутку
Оптимального розміру	Оптимальний розмір – це розмір певних факторів виробництва, які забезпечують отримання максимального прибутку від функціонування підприємства відповідно до ринкової кон'юнктури в регіоні
Економічного розподілу та поєднання пакета прав власності	Система майнових прав дозволяє ділити та продавати частинами майнові права на власність. Кожне окреме майнове право можна подати як складову єдиного пакета. Економічний розподіл і поєднання прав власності здійснюється тоді, коли має місце розбіжність інтересів щодо цієї власності. Майнові права слід розділяти й об'єднувати таким чином, щоб збільшити загальну вартість об'єкта
Принципи, пов'язані з зовнішнім середовищем	
Залежності	Вартість будь-якого об'єкта залежить від великої кількості факторів. Тому для більш точного визначення вартості об'єкта необхідно дослідження зв'язків між його вартістю і факторами, що впливають на неї
Відповідності	Визначає ступінь відповідності об'єкта, його архітектури, навколишньому середовищу, потребам ринку тощо
Конкуренції	Розуміння оцінювачем ролі конкуренції як сили, що приводить до вирівнювання прибутковості на ринку нерухомості як у внутрішньогалузевому, так і в міжгалузевому розрізі
Зміни	Вартість нерухомості постійно змінюється під впливом зміни внутрішніх факторів, а також навколишнього ринкового середовища. Тому оцінювання вартості об'єкта нерухомості повинне здійснюватися на конкретну дату

Принцип найкращого й найбільш ефективного використання нерухомості передбачає такий варіант поводження з об'єктом, вибраний з можливих і виправданих, який можливий фізично, правомочний юридично, здійснений і доцільний фінансово та забезпечує найвищу вартість землі або найвищу поточну вартість об'єкта.

Оцінювання вартості підприємства в умовах ринково-орієнтованої економіки є спеціальною аналітичною діяльністю, а отже, і відокремленою сферою, пов'язаною з інститутом ліцензування. Разом з тим у деяких випадках оцінювання має "неофіційний" характер, оскільки задовільнює внутрішні проблеми. Цей процес слугує цілям економічного діагностування, тобто підприємство може проводити його самостійно.

Основними **етапами діагностики майнового стану** підприємств є: визначення мети та завдання оцінювання, складання плану та програми оцінювання, збирання та аналіз інформації, аналіз даних з урахуванням різних методів оцінювання, узгодження, складання звіту.

Метою оцінювання може бути визначення оцінної вартості майна, яка необхідна клієнту для ухвалення обґрунтованого рішення щодо інвестування, продажу, надання кредиту під заставу нерухомості, для придбання будь-якого об'єкта нерухомості тощо. Залежно від мети може бути використаний певний метод оцінювання.

4.2. Процедури та методи оцінювання

Залежно від стану та перспектив розвитку бізнесу розрахунок вартості підприємства може ґрунтуватися на застосуванні таких підходів: витратний, дохідний, порівняльний [2; 23; 61].

Витратний підхід використовують у випадках оцінювання для некомерційних (неприбуткових) організацій. Витратний підхід до оцінювання передбачає аналіз і визначення вартості підприємства з точки зору понесених витрат. Отже, вартість підприємства визнається сукупністю вартості активів підприємства, що залишилися після погашення всіх зобов'язань.

Дохідний підхід вважається найбільш прийнятним з позицій інвестиційних мотивів, оскільки з метою визначення вартості підприємства досліджуються потоки майбутніх доходів, а не сукупна вартість активів (будівлі, споруди, машини, обладнання, нематеріальні цінності тощо). Дохідний підхід до оцінювання бізнесу базується на зіставленні майбутніх доходів інвестора з поточними витратами. Таке зіставлення проводять із врахуванням факторів часу та ризику.

Облікова балансова вартість активів і зобов'язань підприємства через вплив інфляції, зміни кон'юнктури ринку, методів ведення обліку зазвичай не відповідає ринковій вартості. У ході оцінювання виникає потреба у коригуванні балансу підприємства. Для цього необхідно попередньо визначити оцінку обґрунтованої ринкової вартості кожного активу окремо, потім вирахувати поточну вартість зобов'язань і, нарешті, з обґрунтованої ринкової вартості суми активів підприємства відняти поточну вартість усіх його зобов'язань. Результат покаже оцінену вартість власного капіталу підприємства.

Даний підхід представлений двома основними методами: методом вартості чистих активів; методом ліквідаційної вартості.

Чисті активи – це величина, яка визначається шляхом вирахування із суми активів, прийнятих до розрахунку, суми зобов'язань, прийнятих до розрахунку.

Розрахунок методом вартості чистих активів включає кілька етапів: оцінюється майно підприємства – за обґрунтованою ринковою вартістю; виявляються та оцінюються нематеріальні активи; визначається ринкова вартість фінансових вкладень (довгострокових, короткострокових); товарно-матеріальні запаси переводяться в поточну вартість; оцінюється дебіторська заборгованість і витрати майбутніх періодів; зобов'язання підприємства переводяться в поточну вартість; визначається вартість власного капіталу шляхом вирахування з обґрунтованої ринкової вартості суми активів поточної вартості всіх зобов'язань.

Метод вартості чистих активів застосовують у тому випадку, якщо підприємство володіє значними матеріальними активами й очікується, що його діяльність буде постійно сталою.

Проведення оцінювання за методом чистих активів базується на фінансовій звітності. У процесі застосування цього методу слід розрізняти скориговані та нескориговані чисті активи. У першому випадку проводиться повне коригування статей балансу – визначається обґрунтована ринкова вартість кожного активу балансу окремо. Результати розрахунків за цим методом більш достовірні, ніж за другим, коли через відсутність достатньої інформації коректування статей балансу не проводиться.

У розрахунку за методом чистих активів не враховуються перспективи розвитку компанії, що істотно спотворює реальну вартість підприємства.

Метод ліквідаційної вартості доцільно застосовувати для підприємств, які знаходяться в стані банкрутства або якщо вартість компанії під час ліквідації буде вищою, ніж у продовженні діяльності. Ліквідаційна вартість –

вартість, яку власник підприємства може отримати у разі ліквідації підприємства або продажу його активів частинами.

Етапи оцінювання вартості підприємства методом ліквідаційної вартості такі: аналіз останнього балансового звіту; розробка календарного графіку ліквідації активів; визначення виручки від ліквідації активів; зменшення оцінної вартості активів на величину прямих витрат; зменшення ліквідаційної вартості активів на витрати, пов'язані з володінням активами до їх продажу; додавання (віднімання) операційного прибутку (збитків); відрахування вихідних допомог і виплат працівникам, вимог кредиторів щодо зобов'язань, забезпечених заставою майна, заборгованості з обов'язкових платежів до бюджету та позабюджетних фондів, розрахунки з іншими кредиторами.

Порівняльний підхід передбачає, що вартість підприємства визначається вартістю його продажу за наявності достатньо сформованого ринку. Іншими словами, найбільш імовірною величиною вартості оцінюваного підприємства може бути реальна ціна продажу аналогічного підприємства, зафіксована ринком [34].

Порівняльний підхід заснований на принципі ефективно функціонуючого ринку, на якому інвестори купують і продають активи аналогічного типу, ухвалюючи з цією метою незалежні індивідуальні рішення. Інформація за аналогічними угодами порівнюється з оцінюваною. Переваги та недоліки оцінюваних активів у порівнянні з вибраними аналогами враховуються за допомогою введення відповідних поправок.

Наявність і доступність інформації, характеристики об'єкта оцінювання, предмет і умови передбачуваної операції з об'єктом – усі ці фактори в рамках порівняльного підходу обумовлюють можливість застосування таких методів, як методи компанії-аналога, угод і галузевих коефіцієнтів.

У разі, якщо розмір оцінюваної участі в статутному (складеному) капіталі не є контрольованим застосовується метод компанії-аналога.

Процес оцінювання підприємства **методом компанії-аналога** включає такі основні етапи.

I етап – збирання фінансової інформації. Інформація, необхідна для оцінювання вартості підприємства методом компанії-аналогу, повинна забезпечувати можливість визначення схожості компаній, проведення необхідних коригувань, які забезпечують необхідну порівняльність, і повинна бути зібрана не тільки щодо оцінюваної компанії, але і за аналогами. Така інформація складається з двох видів: фінансової та ринкової.

II етап – *складання списку компаній-аналогів*. Проводиться добірка порівнянних підприємств, з якої відбираються ті, що придатні для порівняння, менш придатні відбраковуються. До критеріїв відбору компаній-аналогів можна віднести такі параметри: галузева приналежність, величина (розмір) компанії, перспективи розвитку (зростання), фінансовий стан (фінансовий ризик), якість управління (менеджменту), форма власності, вид прав на володіння, користування або управління.

III етап – *фінансовий аналіз*, мета якого полягає у розрахунку фінансових показників підприємств для обчислення мультиплікаторів, які використовуються для оцінювання діяльності конкретного підприємства.

IV етап – *розрахунок мультиплікаторів*. На підставі проведеної підготовки для кожного підприємства-аналога розраховуються вартісні мультиплікатори. Потім на підставі мультиплікатора визначається ціна компанії, коригується з урахуванням її особливостей. Таким чином, створюється вартість частки власності. Розрізняють два типи мультиплікаторів: інтервальні; моментні. До інтервальних доцільно віднести такі співвідношення, як ціна/прибуток, ціна/грошовий потік; ціна/дивідендні виплати, ціна/виручка від реалізації. До моментних (на дату оцінювання) – ціна/балансова вартість, ціна/чиста вартість активів.

Мультиплікатори ціна/прибуток, ціна/грошовий потік є найбільш поширеним способом визначення ціни, оскільки інформація про прибуток оцінюваної компанії та підприємств-аналогів є найбільш доступною. В якості фінансової бази для мультиплікатора використовують будь-який показник прибутку: чистий прибуток, прибуток до оподаткування, прибуток до сплати відсотків і податків тощо.

Основна умова застосування мультиплікаторів – відповідність фінансової бази аналога й оцінюваного підприємства. Тобто мультиплікатор, розрахований на основі валового прибутку (до сплати відсотків і податків) підприємства-аналога, повинен співвідноситися з валовим прибутком до сплати відсотків і податків оцінюваного підприємства.

Метод угод, або метод продажів, орієнтований на ціни придбання підприємства в цілому або його контрольного пакета акцій. Це визначає найбільш оптимальну сферу застосування даного методу вартості акціонерного капіталу чи контрольного пакету акцій.

У разі, якщо об'єктом оцінювання є контрольна частка, оцінювач повинен здійснити коригування в розмірі премії за контрольну участь.

Метод угод як правило, застосовується у випадках, коли розмір оцінюваної участі в статутному (складеному) капіталі є контрольним.

Джерелом інформації про ціни порівнянних угод з аналогами об'єкта оцінювання є: дані про ціни угод з акціями та іншими цінними паперами, частками (вкладами) у статутному (складеному) капіталі, в разі, якщо об'єкт такої угоди надає його власнику всі або деякі повноваження контролю; дані про ціни угод у формі злиттів, приєднань (поглинань) або продажу підприємства (бізнесу) в цілому.

У разі, якщо об'єктом оцінювання є неконтрольна участь, оцінювач повинен здійснити коригування в розмірі знижки за неконтрольну участь.

Метод галузевих коефіцієнтів передбачає визначення орієнтовної вартості підприємства з використанням співвідношень або показників, заснованих на даних про продаж підприємств за галузями, що відображають їхню конкретну специфіку. Розрахунок і оприлюднення галузевих коефіцієнтів здійснюється спеціальними аналітичними організаціями й установами на базі тривалих статистичних спостережень за співвідношенням між ціною власного капіталу підприємства та його найважливішими виробничо-фінансовими показниками. Галузеві співвідношення можуть бути самостійно розроблені оцінювачем на основі аналізу галузевих даних.

Усі різновиди коефіцієнтів (мультиплікаторів) – це відносні оцінки.

Найбільш типові співвідношення, що використовуються для визначення орієнтовної вартості бізнесу в ринкових країнах, наведені в табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Галузеві співвідношення для визначення вартості бізнесу

Види бізнесу	Співвідношення між ціною та фінансовими показниками, що дозволяє оцінити бізнес
1	2
Страхові компанії	Ціна в інтервалі 120–150 % від річних комісійних
Бензозаправні станції	Ціна бензозаправної станції коливається в діапазоні 120 –200 % місячного виторгу
Машинобудівні підприємства	Ціна становить 150–250 % від суми (чистий дохід + запаси)
Підприємства роздрібної торгівлі	Ціна становить 75 – 150 % величини чистого річного доходу + вартість устаткування й запасів, які є у розпорядженні підприємства, що оцінюється
Бари та кафе	Ціна = Обсяг продажів за півроку + Вартість ліцензії

1	2
Піцерії, кав'ярні	Ціна = Місячний прибуток • 4 + Вартість запасів
Рекламні агентства	Ціна становить 75 % річного виторгу
Хлібопекарні	Ціна = 15 % річного обсягу продажів + Вартість устаткування + Вартість запасів
Продаж нових автомобілів	Ціна = 50 % річного виторгу + Товарні запаси й устаткування
Аптеки	Ціна = 75 % річного прибутку + Вартість устаткування + Вартість товарних запасів
Автомайстерні	Ціна = Місячний прибуток • 2 + Ринкова вартість устаткування

Метод галузевих коефіцієнтів доцільно використовувати тільки у випадках, коли подібні підприємства часто продаються, а оцінювач має досвід оцінювання об'єктів даного виду.

Дохідний підхід застосовується в тих випадках, коли є можливість скласти уявлення про подальший розвиток підприємства (побудувати фінансову модель). У рамках дохідного підходу використовують метод капіталізації та метод дисконтування.

Оцінювання в рамках дохідного підходу передбачає побудову прогнозу доходів. Залежно від рівномірності надходження доходів вибирається або метод капіталізації, або метод дисконтування.

Якщо майбутні доходи будуть приблизно дорівненими поточним або темпи їх зростання постійні, то застосовують *метод капіталізації*. Метод капіталізації передбачає також невизначено довгий термін функціонування бізнесу.

Метод дисконтування застосовується з непостійними фінансовими показниками, а також у тих випадках, коли функціонування бізнесу припиняється (незалежно від причин) в доступній для огляду перспективі або передбачається вихід з бізнесу. Оцінювання за даним методом включає складання прогнозу грошових потоків на кожен рік прогнозного періоду. Далі визначається величина вартості підприємства на постпрогнозний період. Визначається попередня величина вартості бізнесу як сума поточної вартості грошових потоків протягом прогнозного періоду і поточного значення вартості в постпрогнозний період. За необхідності вносяться поправки (зокрема, враховується знижка за неконтрольний характер і знижка за недостатню ліквідність) і визначається остаточна величина ринкової вартості компанії.

Залежно від конкретної ситуації результати кожного з трьох підходів можуть певною мірою відрізнятись. Вибір підходу та методу підсумкового оцінювання вартості залежить від призначення оцінки, наявної інформації та ступеня її достовірності.

Рекомендована література: [1; 2; 21; 22; 41; 46; 61].

Контрольні запитання

1. Визначте сутність вартості господарюючого суб'єкту та назвіть її види
2. Охарактеризуйте особливості застосування підходів до оцінювання вартості підприємства.
3. Конкретизуйте методи оцінювання вартості підприємства

Розділ 5. Фінансова діагностика

Мета – засвоїти сутність фінансової діагностики, методи й інструментарій її здійснення, вміти здійснювати фінансову діагностику підприємства за допомогою фінансових коефіцієнтів.

Основні питання

- 5.1. Основні положення фінансової діагностики й інструментарій її здійснення.
- 5.2. Діагностика підприємства за допомогою статистичної інформації та фінансових коефіцієнтів.

Ключові слова: фінансовий стан підприємства, фінансовий аналіз, фінансова діагностика, фінансові коефіцієнти, ефективність використання активів, ліквідність, платоспроможність, ділова активність, рентабельність.

5.1. Основні положення фінансової діагностики й інструментарій її здійснення

Фінансова діагностика підприємства передбачає здійснення повномасштабного аналізу за результатами його господарської діяльності, яка, вважається ефективною, якщо підприємство: раціонально використовує

наявні активи; своєчасно погашає зобов'язання; функціонує рентабельно. Ефективне проведення фінансової діагностики потребує ретельного дослідження фінансового стану підприємства.

Фінансовий стан підприємства є результатом взаємодії всіх елементів системи фінансових відносин. Він визначається сукупністю виробничо-господарських факторів і характеризується системою показників, що відображають наявність, розміщення і використання фінансових ресурсів. Фінансовий стан підприємства залежить від результатів його виробничої, комерційної та господарської діяльності.

Фінансова діагностика підприємства вимагає систематичного та всебічного оцінювання його діяльності з використанням різних методів, прийомів і методик аналізу. Критична оцінка фінансових результатів діяльності підприємства як у статиці, так і в динаміці дозволяє дослідити передумови виникнення проблем у фінансовій діяльності та визначити способи ефективного використання фінансових ресурсів.

Основними завданнями фінансової діагностики підприємства є: дослідження рентабельності та фінансової стійкості; ефективності використання майна; забезпеченості власними оборотними засобами; аналіз об'єктивної оцінки динаміки ліквідності, платоспроможності та фінансової стійкості; становища підприємства на фінансовому ринку на основі кількісного оцінювання його конкурентоспроможності; ділової активності; визначення ефективності використання фінансових ресурсів [58].

Фінансова діагностика заснована на здійсненні внутрішнього (традиційного) *аналізу фінансового стану підприємства*, змістом якого є: аналіз майнового стану підприємства; аналіз фінансової стійкості та стабільності підприємства; оцінювання ділової активності; аналіз динаміки прибутку, рентабельності та факторів, які на них впливають; аналіз кредитоспроможності; оцінювання використання майна та вкладеного капіталу; аналіз власних фінансових ресурсів; аналіз ліквідності та платоспроможності; аналіз самоокупності. *Предметом діагностики фінансового стану підприємства* є ефективність формування та використання фінансових ресурсів.

Для досягнення основної мети аналізу фінансового стану підприємства – об'єктивного його оцінювання та виявлення на цій основі потенційних можливостей підвищення ефективності формування та використання фінансових ресурсів можуть застосовуватися різні методи.

Методи фінансової діагностики – це комплекс науково-методичного інструментарію дослідження фінансового стану підприємства [58].

В економіці підприємства методи фінансової діагностики класифікують за різними класифікаційними ознаками. За ступенем обґрунтованості розрізняють неформалізовані та формалізовані методи фінансової діагностики.

Неформалізовані методи ґрунтуються на характеристиці аналітичних процедур на логічному рівні, а не на жорстких аналітичних взаємозв'язках і залежностях. Цим методам притаманний певний суб'єктивізм, оскільки вони базуються переважно на інтуїтивному відчутті, досвіді та знаннях аналітика.

До *формалізованих методів* фінансової діагностики відносять ті, в основу яких покладені науково обґрунтовані та доведені аналітичні залежності. Ці методи є більш об'єктивними, а отже, і найбільш використовуваними в практиці оцінювання діяльності вітчизняних підприємств.

У фінансовій діагностиці широко застосовуються методи економічної статистики (середніх і відносних величин, групування, графічний, індексний, методи обробки рядів динаміки), а також методи математичної статистики (кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз, метод головних компонент) [2; 24; 34; 58].

5.2. Діагностика підприємства за допомогою статистичної інформації та фінансових коефіцієнтів

Інформаційною базою для діагностики фінансового стану підприємства є дані: балансу (форма 1); звіту про фінансові результати (форма 2); звіту про рух грошових коштів (форма 23); звіту про власний капітал (форма 84); інші дані статистичної звітності й оперативні дані.

Усі показники балансу й іншої бухгалтерської звітності взаємопов'язані, а їх цінність для своєчасного та якісного оцінювання фінансового стану підприємства залежить від ймовірності поданої і систематизованої в них відповідним чином інформації.

Основні вимоги до бухгалтерської звітності з точки зору здійснення фінансової діагностики підприємства зводяться до того, що вона повинна сприяти процесам: оцінювання динаміки та перспектив отримання прибутку підприємством; оцінювання наявних у підприємства фінансових ресурсів та ефективності їх використання; розроблення обґрунтованих фінансових управлінських рішень для здійснення ефективної інвестиційної політики.

Бухгалтерський баланс складається з активу та пасиву та свідчить про поділ активів і пасивів в певний період, а також про здійснення фінансування активів за рахунок власного та залученого капіталу.

Звіт про фінансові результати відображає ефективність діяльності підприємства за певний період. Якщо баланс відображає детальну постійну характеристику фінансового стану підприємства на конкретну дату, то звіт про фінансові результати обґрунтовує порядок отримання доходів і формування витрат, а також регламентує порядок розрахунку прибутку (на відповідних рівнях) на відповідний період (квартал, півріччя, дев'ять місяців, рік).

У звіті про фінансові результати міститься інформація про: доходи (виручку) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг); інші операційні доходи; фінансові результати від операційної діяльності (прибуток або збиток); доходи від участі в капіталі; інші доходи; фінансові доходи; фінансові результати від звичайної діяльності до оподаткування (прибуток або збиток); фінансові результати від звичайної діяльності (прибуток або збиток); надзвичайні доходи або витрати; чистий прибуток чи збиток.

Фінансова звітність підприємств містить також іншу інформацію щодо стану його фінансів. На основі аналізу звітних даних визначають основні тенденції формування та використання фінансових ресурсів підприємства, причини змін, сильні та слабкі сторони підприємства, а також резерви поліпшення його фінансового стану в перспективі. Фінансову діагностику здійснює аналітичний відділ підприємства, використовуючи статті фінансової звітності.

Сутність **горизонтального аналізу** полягає в порівнянні показників фінансової звітності попереднього та звітного періодів. Для цього здійснюють зіставлення звітів, визначають абсолютні та відносні відхилення конкретних фінансових показників.

На відміну від горизонтального аналізу, який відтворює динаміку фінансової звітності за певний період, **вертикальний аналіз** є аналізом внутрішньої структури звітності. У здійсненні такого аналізу узагальнювальний показник приймається за 100 %, а кожна його складова обчислюється як питома вага (частка від 100 %). Узагальнювальним показником підсумку балансу (актив, пасив) є обсяг реалізованої продукції відповідно до звіту про фінансові результати. Таким чином з'ясовують, яка питома вага в групі або підгрупі узагальнювальних показників припадає на ту чи іншу статтю.

Це дає можливість визначити вплив кожної складової узагальнювального показника на фінансову діяльність підприємства.

Стійкий фінансовий стан підприємства формується в процесі його виробничо-господарської діяльності. Тому об'єктивне оцінювання фінансового стану можна здійснити, застосувавши не тільки зазначені прийоми горизонтального та вертикального аналізу, але і комплекс відповідних фінансових коефіцієнтів.

Фінансові коефіцієнти оцінки стану підприємства мають бути такими, щоб усі пов'язані з підприємством економічними відносинами суб'єкти господарювання могли отримати потрібну інформацію для прийняття рішень про економічну доцільність щодо припинення або продовження співпраці з підприємством. У кожного з потенційних партнерів підприємства свій власний критерій економічної доцільності. Тому показники оцінки фінансового стану підприємства мають бути такими, щоб кожен партнер зміг зробити вибір виходячи з власних інтересів.

Аналіз фінансового стану підприємства з використанням фінансових коефіцієнтів включає такі його види, як: операційний; операційних витрат; управління активами; ліквідності; довгострокової платоспроможності; прибутковості; майнового стану підприємства.

Операційний аналіз передбачає розрахунок коефіцієнтів: зростання валового продажу; валового доходу; операційного прибутку; чистого прибутку.

Аналіз операційних витрат передбачає розрахунок коефіцієнтів: витрат на 1 грн реалізованої продукції; адміністративно-збутових витрат на 1 грн реалізованої продукції; фінансових витрат і втрат від участі в капіталі на 1 грн реалізованої продукції.

Аналіз управління активами передбачає розрахунок коефіцієнтів: оборотності – активів, необоротних активів, чистих активів, дебіторської заборгованості; середнього періоду погашення (періоду інкасації) дебіторської заборгованості; оборотності запасів – з реалізації, за собівартістю; оборотності кредиторської заборгованості, середнього періоду погашення кредиторської заборгованості.

Аналіз ліквідності вказує на здатність підприємства перетворити активи в грошові кошти швидко та без втрат ринкової вартості. Оцінюючи ліквідність підприємства, аналізують достатність поточних (оборотних) активів для погашення поточних зобов'язань – короткострокової кредиторської

заборгованості. У процесі аналізу ліквідності розраховують коефіцієнти: покриття; швидкої ліквідності; абсолютної ліквідності.

Аналіз довгострокової платоспроможності характеризує фінансову стійкість підприємства на перспективу з позицій структури коштів, а також залежність підприємства від зовнішніх інвесторів і кредиторів. У ході аналізу використовують коефіцієнти: концентрації власного капіталу; концентрації залученого капіталу; співвідношення залученого та власного капіталу; забезпечення за кредитами.

На короткострокову та довгострокову платоспроможність підприємства впливає його здатність отримувати прибуток. У зв'язку з цим необхідно провести *аналіз прибутковості* діяльності підприємства за показником рентабельності, який є якісним аспектом ефективності його роботи. Під час здійснення цього аналізу необхідно визначити показники рентабельності: продажів; активів; капіталу.

Аналіз майнового стану характеризує засоби, які має підприємство в своєму розпорядженні. Їх оцінювання здійснюється за показниками суми господарських коштів підприємства, питомої ваги активної частини основних фондів, коефіцієнтів зносу основних фондів, оновлення та вибуття основних фондів підприємства.

Слід підкреслити, що всі описані показники фінансового стану підприємства тісно взаємопов'язані. Тому оцінити реальний фінансовий стан підприємства можна лише на основі використання певного комплексу показників з урахуванням впливу різних факторів на відповідні показники та цілей здійснення фінансової діагностики підприємства.

Рекомендована література: [1; 2; 4; 7; 8; 20; 22; 57].

Контрольні запитання

1. Прокоментуйте основні засади проведення фінансової діагностики.
2. Назвіть інструментарій здійснення фінансової діагностики.
3. Визначте алгоритм діагностики підприємства за допомогою статистичної інформації.
4. Назвіть групи параметрів діагностики підприємства за допомогою фінансових коефіцієнтів.

Розділ 6. Діагностика економічної безпеки підприємства

Мета – засвоїти сутність, види (складові) та особливості формування економічної безпеки підприємства, вміти використовувати підходи до визначення рівня економічної безпеки на основі розрахунку інтегрального показника, розробляти комплекс заходів щодо захисту підприємства.

Основні питання

6.1. Сутність економічної безпеки підприємства й основні її складові.

6.2. Методичні підходи до визначення рівня економічної безпеки.

6.3. Заходи щодо забезпечення економічної безпеки підприємства.

Ключові слова: економічна безпека підприємства, джерела небезпек і загроз; функціональні складові економічної безпеки: фінансова, техніко-технологічна, політико-правова, інформаційна, кадрова, силова, ринкова, інтерфейсна, екологічна; оцінювання рівня економічної безпеки підприємства.

6.1. Сутність економічної безпеки підприємства й основні її складові

Економічна безпека – це стан і здатність економічної системи протистояти небезпеці руйнування її оргструктури та статусу та перешкод у досягненні цілей розвитку. Її можна визначити як стан підприємства в межах граничних значень і здатність протидіяти загрозам і забезпечувати реалізацію економічних інтересів.

Головна **мета економічної безпеки** підприємства полягає в тому, щоб гарантувати його стабільне та максимально ефективне поточне функціонування та високий потенціал розвитку в майбутньому.

Основною функціональною метою економічної безпеки є: забезпечення високої фінансової ефективності роботи, фінансової стабільності та незалежності підприємства; забезпечення технологічної незалежності та досягнення високої конкурентоспроможності того чи іншого суб'єкта господарювання; досягнення високої ефективності менеджменту, оптимальної та ефективно організації структури управління підприємством; досягнення високого рівня кваліфікації персоналу та його інтелектуального потенціалу; належна ефективність корпоративної діяльності; мінімізація

руйнівного впливу результатів виробничо-господарської діяльності на стан навколишнього середовища; якісна правова захищеність усіх аспектів діяльності підприємства; забезпечення захисту інформаційного поля, комерційної таємниці; досягнення необхідного рівня інформаційного забезпечення роботи всіх підрозділів та відділів; ефективна організація безпеки персоналу підприємства, його капіталу, майна та комерційних інтересів [16].

Забезпечення економічної безпеки передбачає визначення, аналіз і оцінювання існуючих загроз для кожної функціональної складової та розроблення на їх основі системи запобіжних заходів.

Фактори, що формують відповідний рівень економічної безпеки підприємства, різноманітні і в кожній галузі виробництва мають свою специфіку. Однак є загальні, типові фактори, що впливають на рівень економічної безпеки підприємства незалежно від форм власності та галузі виробництва, а саме: безпосередні фактори виробництва; стабільний попит на продукцію; надійність постачальників; зовнішня конкуренція на продукцію, призначену на експорт; державне економічне регулювання діяльності підприємства; надійний захист комерційної таємниці; компетентність керівництва підприємства.

Поняття економічної безпеки підприємства має внутрішньовиробничі та позавиробничі складові [2; 22].

Внутрішньовиробничі складові такі: фінансова складова – досягнення найбільш ефективного використання корпоративних ресурсів; інтелектуальна та кадрова складові – збереження і розвиток інтелектуального потенціалу підприємства; ефективне управління персоналом; техніко-технологічна складова – ступінь відповідності застосовуваних на підприємстві технологій найкращим світовим аналогам щодо оптимізації витрат ресурсів; політико-правова складова – всебічне правове забезпечення діяльності підприємства, дотримання чинного законодавства; інформаційна складова – ефективне інформаційно-аналітичне забезпечення господарської діяльності підприємства (організації); екологічна складова – дотримання чинних екологічних норм, мінімізація втрат від забруднення навколишнього середовища; силова складова – забезпечення фізичної безпеки працівників (передусім керівників) і збереження майна.

Позавиробничі складові такі: ринкова складова; інтерфейсна складова.

Фінансова складова як внутрішньовиробнича функціональна складова економічної безпеки вважається головною, оскільки в ринкових умовах господарювання фінанси є двигуном будь-якої економічної системи. Фінансово-

економічний стан підприємства (організації) характеризується ступенем його (її) прибутковості й оборотності капіталу, фінансової стійкості та динаміки структури джерел фінансування, здатності розраховуватися за борговими зобов'язаннями.

Правильне оцінювання фінансових результатів діяльності та фінансового стану підприємства (організації) в сучасних умовах господарювання необхідне як для його (її) керівництва та власників, так і для інвесторів, партнерів, кредиторів, державних органів. Фінансово-економічний стан підприємства (організації) цікавить і його (її) конкурентів, але вже в іншому аспекті – негативному вони зацікавлені в ослабленні позицій конкурентів на ринку.

Інтелектуальна складова економічної безпеки на підприємстві є сферою відповідальності служби з персоналу й особисто головного інженера. Склад кадрів безпосередньо впливає на рівень економічної безпеки на підприємстві. Негативний вплив на кадрову складову мають [44]:

внутрішні загрози: невідповідність кваліфікації працівників вимогам до них; недостатня кваліфікація працівників; слабка організація системи управління персоналом; слабка організація системи навчання; неефективна система мотивації; помилки в плануванні ресурсів персоналу, зниження кількості раціоналізаторських пропозицій та ініціатив; недогляд кваліфікованих працівників; орієнтованість працівників на вирішення внутрішніх тактичних завдань; орієнтованість працівників на дотримання інтересів підрозділу; відсутність або слабкість корпоративної політики; неякісні перевірки кандидатів для приймання на роботу;

зовнішні загрози: умови мотивації у конкурентів кращі (неважко спрогнозувати перехід фахівців до конкурентів); установка конкурентів на переманювання фахівців; тиск на працівників ззовні; попадання працівників в різні види залежності; інфляційні процеси (не можна не враховувати у розрахунку заробітної плати та прогнозувати її динаміку).

За цю складову економічної безпеки повинна відповідати служба управління персоналом підприємства.

Щодо критеріїв кадрової безпеки необхідно зробити стислий екскурс в тему про кількісні параметри економічної безпеки компанії. Головними групами критеріїв безпосередньо кадрової безпеки є показники: чисельного складу персоналу і його динаміки; кваліфікації та інтелектуального потенціалу; ефективності використання персоналу; якості мотиваційної системи.

Установивши спеціальні критерії та визначивши їх параметри, кадрова служба зобов'язана: забезпечити розроблення поточних і планових значень показників кадрової безпеки для стратегічного й оперативного планування; здійснювати постійний моніторинг установлених показників у сфері своєї відповідальності; надавати з різною періодичністю та в певному обсязі дані звітності за станом своїх критеріїв; негайно повідомляти в орган управління та службу безпеки про отримані сигнали щодо негативного відхилення значення показника або про зміну напряму тенденцій планових величин; брати участь у розробленні та реалізації сценаріїв і заходів зі стабілізації параметрів діяльності підприємства тощо.

Постійний моніторинг проводиться з метою виявлення та прогнозування негативних дій щодо інтересів і об'єктів економічної безпеки. Несприятливі явища та процеси можуть бути виражені у: негативному відхиленні величин установлених граничних контрольних показників; збільшенні амплітуди динаміки встановлених показників на величини, більші допустимих; виникненні незрозумілих фінансових, технологічних та інформаційних явищ і процесів; виникненні форс-мажорних обставин; нез'ясованій або негативній поведінці окремих працівників і їх груп; виникненні конфліктних ситуацій між внутрішніми та зовнішніми суб'єктами бізнесу; підозрілому інтересі з боку зовнішніх суб'єктів до діяльності компанії, підрозділу об'єкта, його персоналу, керівництва, інформації, матеріальних і грошових коштів; фактах розкрадань, пошкоджень майна, зникнення грошей і документів, інших неправомірних діяч; спробах несанкціонованого доступу та використання внутрішньої інформації; виникненні проблем особистої безпеки працівників тощо.

Звісно, всі посадові особи та працівники зобов'язані негайно повідомляти про такі відхилення в службу безпеки, а іноді – безпосередньо в адміністрацію. Неприйняття відповідних заходів передбачає встановлену відповідальність.

Забезпечення інтелектуальної та кадрової складових економічної безпеки охоплює взаємопов'язані та водночас самостійні напрями діяльності того чи іншого підприємства: перший орієнтований на роботу з персоналом фірми, на підвищення ефективності діяльності всіх категорій персоналу, другий – на збереження та розвиток інтелектуального потенціалу, тобто сукупності прав на інтелектуальну власність або на її використання (у тому числі патентів і ліцензій) і на поповнення знань і професійного досвіду працівників підприємства (організації).

Техніко-технологічна безпека підприємства полягає в рівні відповідності застосовуваних на підприємстві технологій найкращим світовим аналогам оптимізації витрат. До негативних впливів на цю складову відносять: дії, спрямовані на підрив технологічного потенціалу підприємства, порушення технологічної дисципліни; моральне старіння використовуваних технологій.

Зовнішніми загрозами ослаблення техніко-технологічної безпеки підприємства можна вважати відсутність зовнішніх і внутрішніх інвестицій. Труднощі в отриманні довгострокових кредитів від банків не дозволяють поповнювати оборотні кошти підприємства та спрямовувати їх на оновлення парку обладнання. Це призводить до використання застарілої техніки, технології і до істотної загрози техніко-технологічній безпеці підприємства.

Підвищення цін на енергоносії, відсутність довгострокових контрактів з постачальниками, неспроможність постачальника – це зовнішні загрози економічній безпеці, які є досить високими. Більше половини необхідних енергоресурсів Україна закуповує за кордоном, тому підвищення цін на енергоносії призводить до зростання собівартості продукції.

Внутрішні загрози техніко-технологічній безпеці підприємства – неефективна організація виробничого процесу, недостатньо кваліфіковані працівники, високий ступінь зносу основного капіталу, який на підприємствах України становить 60 – 70 %, а в деяких галузях досягає 80 – 85 %. Така негативна тенденція зростає, тому фінансові ресурси підприємства обов'язково потрібно задіювати в оновлення техніки та технологій.

Внутрішні ресурсні загрози техніко-технологічної безпеки підприємства виникають унаслідок неефективного управління оборотними коштами підприємства протягом усіх фаз виробничого процесу: підготовки до виробництва, незавершеного виробництва та реалізації продукції. Проблеми з матеріальними ресурсами стимулюють упровадження нових технологічних процесів, що дозволяють виробляти продукцію з меншими матеріальними витратами та вдосконалювати систему розрахунків. За цю складову економічної безпеки має відповідати технологічна служба (здійснювати контроль за технологічною дисципліною, вдосконалювати існуючі та розробляти нові ефективні технології).

Процес забезпечення техніко-технологічної складової економічної безпеки зазвичай складається з кількох послідовних етапів (рис. 1.4).

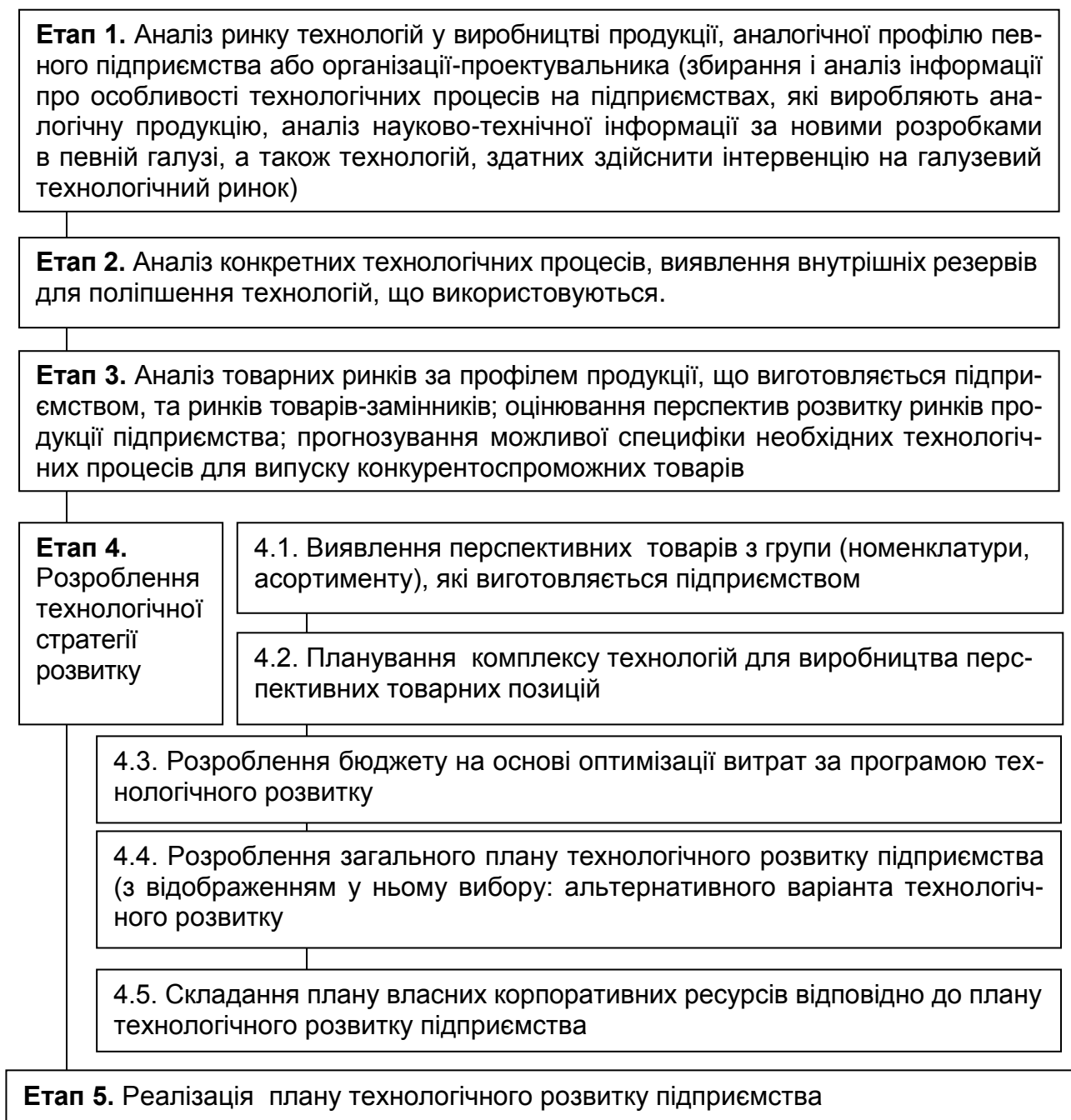


Рис. 1.4. Планування технологічного розвитку підприємства як основа його техніко-економічної безпеки

Безпека підприємства в екологічній сфері – це захист від руйнівного впливу природних, техногенних факторів і наслідків господарської діяльності підприємства. Повені, землетруси, смерчі, зсуви, лавини можуть завдати величезної шкоди майну підприємства та здоров'ю працівників. На практиці передбачити природні катастрофи неможливо, однак потрібно вжити всіх заходів, щоб наслідки стихійних лих були мінімальними для підприємства. Техногенні катастрофи виникають унаслідок використання

фізично зношених основних засобів, незапланованих відключень електроенергії або через низьку кваліфікацію та безвідповідальність працівників. Екологічні збитки можуть істотно впливати на фінансовий стан підприємства. Такі події, як судовий позов за порушення екологічного законодавства, аварія з екологічними наслідками на підприємстві, викликають збитки, які відносять до категорії фінансово-екологічних і вимірюють у грошовій формі. Екологічні збитки внаслідок втрати здоров'я працівниками, скорочення обсягів виробництва та реалізації продукції впливають на фінансовий стан підприємства. Такі екологічні збитки, як страждання людей через втрату здоров'я, не можуть бути виміряні в грошовій формі. Компенсацію за них визначають суб'єктивно. Екологічні збитки можуть бути непокритими або покритими частково. Це вагоме джерело небезпеки для організації.

Силова безпека підприємства полягає в захисті фізичної особи від загроз її життю, здоров'ю та матеріальному благополуччю, а також захист майна підприємства від кримінальних посягань. Силова складова полягає в забезпеченні фізичної безпеки працівників підприємства (насамперед керівників) і збереження майна. До основних негативних впливів на цю складову відносять фізичний і моральний вплив на конкретних особистостей (особливо на керівництво та провідних фахівців) з метою завдати шкоди їх здоров'ю та репутації, що у цілому є загрозою нормальній діяльності всього підприємства.

Аналіз загроз негативних впливів силової складової та причин їх виникнення передбачає: визначення рівня організації силової складової економічної безпеки за напрямками, ресурсами, виконавцями, взаємодією та ефективністю витрат; прогнозування можливих негативних впливів та очікуваної шкоди під час розроблення рекомендованого комплексу заходів щодо запобігання можливих негативних впливів, планування бюджету на використання рекомендованого комплексу заходів і розрахунок очікуваної ефективності від його реалізації; планування підбору та спеціального навчання відповідного персоналу; оперативне планування реалізації пропонованих заходів за ресурсами та виконавцями.

Ринкова складова економічної безпеки підприємства – це захист від неефективно обраної моделі поведінки на ринку, помилок у збутовій політиці, політиці ціноутворення, у виготовленні неконкурентоспроможної продукції. Ця складова економічної безпеки характеризує ступінь відповідності внутрішніх можливостей розвитку підприємства зовнішнім можливостям, які генеруються ринковим середовищем. Про ослаблення ринкової

безпеки свідчать: зменшення частки ринку, яка належить підприємству; ослаблення конкурентних позицій і здатності протидіяти конкурентному тиску; зниження адаптаційних можливостей підприємства до змін ситуації на ринку; відставання від вимог ринку тощо.

За ринкову складову безпеки на підприємстві має відповідати служба маркетингу. Ця складова відображає рівень відповідності внутрішніх виробничих можливостей підприємства зовнішнім, які формуються в ринковому середовищі, тобто наскільки науково-дослідна робота, виробнича та збутова діяльність відповідають запитам ринку та конкретним потребам споживачів.

Інтерфейсна складова характеризує надійність взаємодії з економічними контрагентами. Економічній безпеці підприємства становлять загрозу можливі непередбачені зміни умов взаємодії (аж до розриву відносин) з економічними контрагентами: постачальниками, торговими та збутовими посередниками, інвесторами, споживачами тощо. Відповідальність за цю складову безпеки несе служба маркетингу.

6.2. Методичні підходи до визначення рівня економічної безпеки

Аналізуючи безпеку економічного простору функціонування підприємства увагу доцільно приділити таким складовим аналізу, як блоки: ринкових факторів (робоча сила, засоби виробництва, капітал, технології); неринкових факторів; соціально-політичних факторів; факторів впливу економічного простору.

Кожен із зазначених блоків може бути оцінений за допомогою певної сукупності показників. Основні фактори, що впливають на ефективність господарської діяльності підприємства – це індикатори та їх граничні значення, подані в табл. 1.8.

Таблиця 1.8

Індикатори безпеки економічного простору підприємства [22]

Індикатори	Значення
1	2
1. Блок ринкових чинників	
1.1. Робоча сила:	
відношення кількості робочих з повною загальною середньою та вищою освітою в загальній чисельності робітників підприємства, %	75
ставлення робочих старше 50 років до загальної чисельності робітників підприємства, %	20

Продовження табл. 1.8

1	2
відтік кваліфікованих кадрів у загальній чисельності працюючих, %	10
рівень захворюваності працюючих до середнього в регіоні знаходження підприємства, %	1
1.2. Засоби виробництва:	
індекс виробництва, %	100
мінімальний рівень завантаження потужностей, достатній для рентабельної роботи підприємства, %	70
знос основних засобів, %	60
продуктивність праці, тис. грн/осіб.	200
частка енергоносіїв у собівартості продукції, %	5
рівень рентабельності, %	30
1.3. Капітал:	
співвідношення фактичного та необхідного обсягу інвестицій для підтримки існуючого потенціалу підприємства, грн/грн	1
співвідношення кредиторської та дебіторської заборгованості, грн/грн	1
відношення грошових зобов'язань і виручки, грн/грн	50
частка в усіх витратах на виробництво витрат на імпортні комплектувальні та сировину, що вимагають валютного заміщення, %	25
коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,2
індекс кредитоспроможності	2,675
1.4. Технології:	
частка інноваційної продукції в загальному випуску продукції, %	10
частка науково-дослідних робіт в загальному обсязі НДДКР, %	20
частка балансової вартості інновацій у середньорічній вартості основних фондів, %	20
кількість отриманих підприємством патентів і ліцензій до їх середньої кількості в регіоні розміщення підприємства, од.	1
2. Блок неринкових факторів:	
рівень тіньової економіки в регіоні розміщення підприємства до середнього в країні	1
наявність у підприємства пільг	так/ні
частка виграних судових справ від загальної кількості тих, що відбулися, %	75
відношення витрат на охорону власності до прибутку, %	15
індекс антропогенного навантаження	1
3. Блок соціально-політичних факторів:	
співвідношення середньої зарплати на підприємстві та середньої в економіці країни, грн/грн	1
забезпеченість робітників житлом до середнього в регіоні знаходження підприємства, чол./чол.	1
демократизм регіону знаходження підприємства	3,3

1	2
рівень заборгованості з заробітної плати, грн/грн	0
рівень злочинності в регіоні знаходження підприємства до середнього в країні	1
4. Фактори впливу економічного простору:	
частка основної продукції на ринку профільної продукції, %	35
частка продукції, що має стійкий збут, у загальному обсязі, %	50
адаптивність підприємства до потреб ринку	1
співвідношення обсягів продукції, що випускається підприємством, як складова інтегрованої структури бізнесу у цілому, %	50

Безпека економічного простору підприємства визначається якісним станом основних факторів виробництва – робочої сили, засобів виробництва та капіталу в грошовій формі. Зазначені фактори розглядають за здатністю підприємства забезпечити їх найбільш ефективно використання та адаптуватися до змінюваних умов і економічного простору з метою отримання максимального прибутку.

6.3. Заходи щодо забезпечення економічної безпеки підприємства

Система економічної безпеки кожного підприємства індивідуальна. Її повнота та дієвість залежать від: чинної законодавчої бази; обсягу матеріально-технічних і фінансових ресурсів; усвідомлення кожним з працівників важливості забезпечення безпеки бізнесу; досвіду роботи керівників служб безпеки.

Надійний захист економічної безпеки підприємства можливий тільки за комплексного та системного підходу до її організації. Тому в економіці існує таке поняття, як **система економічної безпеки підприємства**. Ця система забезпечує можливість оцінити перспективи зростання підприємства, розробити тактику та стратегію його розвитку.

Основними *елементами системи економічної безпеки підприємства* є: захист комерційної таємниці та конфіденційності інформації; комп'ютерна, внутрішня безпека; безпека будівель і споруд; фізична, технічна безпека; безпека зв'язку, безпека господарсько-договірної діяльності, перевезень вантажів і осіб, рекламних, культурних, масових заходів, ділових зустрічей і переговорів; протипожежна, екологічна, радіаційно-хімічна безпека;

конкурентна розвідка; інформаційно-аналітична робота; експертна перевірка механізму системи забезпечення.

Організація системи безпеки будь-якого комерційного підприємства повинна мати такі рівні [22]:

адміністративний – управлінські рішення, необхідні для забезпечення безперебійного функціонування об'єкта;

оперативний – заходи забезпечення безпеки господарюючого суб'єкта специфічними засобами та методами;

технічний – використання сучасних технологій в сфері забезпечення всіх видів безпеки;

режимно-пропускний – система фізичної безпеки, зокрема охорона фінансових, інтелектуальних і матеріально-технічних цінностей підприємства.

Головне завдання системи управління економічною безпекою підприємства: передбачення та випередження можливих загроз, що призводять до кризового стану; проведення антикризового управління, яке спрямоване на виведення підприємства з кризового стану; мінімізація зовнішніх і внутрішніх загроз економічному стану суб'єкта підприємництва (зокрема його фінансовим, матеріальним, інформаційним, кадровим ресурсам) на основі розробленого комплексу заходів економіко-правового й організаційного характеру. Слід мати на увазі, що найважливіші для забезпечення економічної безпеки підприємництва первинні економіко-правові й організаційні заходи, що забезпечують фундамент, основу системи безпеки, на відміну від вторинних – технічних, фізичних тощо.

У процесі досягнення поставленої мети підприємство вирішує конкретні завдання, які об'єднують всі напрями забезпечення безпеки, а саме: прогнозування можливих загроз економічній безпеці; організація діяльності з попередження можливих загроз (превентивні заходи); виявлення, аналіз і оцінювання реальних загроз економічній безпеці; ухвалення рішень і організація діяльності з реагування на загрози; постійне вдосконалення системи забезпечення економічної безпеки підприємства.

Головною умовою формування системи економічної безпеки підприємства є визначення сфер, в яких діють фактори небезпек і загроз. До таких сфер належать: безпека в техногенній, науково-технічній, екологічній, інформаційній, психологічній сферах; фізична і протипожежна безпека.

Надійність і ефективність системи безпеки підприємства визначають за єдиним критерієм – відсутністю або наявністю завданих матеріальних збитків і моральної шкоди. Змістовність цього критерію характеризується

такими показниками, як: запобігання – витоку конфіденційної інформації, протиправним діям з боку персоналу підприємства, його відвідувачів, клієнтів або припинення таких дій; збереження майна й інтелектуальної власності підприємства; запобігання надзвичайним ситуаціям; припинення насильницьких злочинів щодо окремих (спеціально означених) працівників підприємства та груп, їх своєчасне виявлення та припинення спроб несанкціонованого проникнення на об'єкти підприємства, що охороняються.

Політика безпеки підприємства – це орієнтири для дій і ухвалення рішень, які полегшують досягнення цілей. Для встановлення цих загальних орієнтирів необхідно сформулювати цілі забезпечення безпеки підприємства.

Складові політики безпеки – це:

завдання та цілі – виявлення, прогнозування небезпек і загроз, запобігання їм; забезпечення захищеності діяльності підприємства, створення власної служби безпеки;

функції – прогнозування, виявлення, ослаблення небезпек і загроз і запобігання їм; забезпечення захищеності діяльності підприємства, його персоналу та майна;

принципи – комплекtnість (системність); пріоритетність заходів; безперервність; законність; плановість; економічність; взаємодія, поєднання гласності та конфіденційності; компетентність;

стратегія – необхідність своєчасно реагувати на загрози, орієнтація на прогнозування, попереднє виявлення небезпек і загроз; спрямованість на відшкодування заподіяної шкоди.

Цілями політики безпеки можуть бути:

зміцнення дисципліни праці та підвищення її продуктивності, захист законних прав та інтересів, зміцнення інтелектуального потенціалу, збереження та примноження власності підприємства;

підвищення конкурентоспроможності продукції, що виробляється; максимально повне інформаційне забезпечення діяльності підприємства та підвищення його ефективності; орієнтація на стандарти та лідерство в розробленні та освоєнні нової технології і продукції, що випускається; виконання виробничих програм; сприяння управлінським структурам у досягненні цілей підприємства; запобігання залежності від випадкових і несумлінних ділових партнерів.

З урахуванням викладеного можна визначити такі загальні орієнтири дій і рішень, які полегшують досягнення цілей: збереження та нарощування ресурсного потенціалу, проведення комплексу превентивних заходів

щодо підвищення рівня захищеності власності та персоналу підприємства; залучення до діяльності щодо забезпечення безпеки підприємства всіх його працівників; професіоналізм і спеціалізація персоналу підприємства; пріоритетність несилових методів запобігання загрозам і їх нейтралізації.

Дії суб'єктів, що створюють економічну безпеку підприємництва, мають певну стратегію і тактику.

Стратегічне управління на будь-якому підприємстві (зокрема в сфері безпеки) зазвичай здійснюється в такій послідовності: розроблення та обґрунтування стратегії підприємства; складання стратегічного плану, планів із забезпечення безпеки, фінансових планів, планів будівництва, маркетингу тощо; експертне оцінювання стратегії та планів; визначення основних видів стратегічного менеджменту, на які спирається підприємство; виявлення можливих загроз і ризиків; реалізація та коригування стратегії і планів; аналіз і оцінювання результатів у ході та після реалізації стратегії.

Сутність розроблення та реалізації стратегії підприємства полягає в тому, щоб вибрати з численних альтернативних потрібний напрям розвитку, забезпечити умови та безпеку виробничо-господарської діяльності та налагодити діяльність так, щоб забезпечити прибуток і зберегти імідж підприємства.

Тактика забезпечення безпеки передбачає застосування конкретних процедур і виконання конкретних дій з метою забезпечення економічної безпеки суб'єкта підприємницької діяльності. Залежно від характеру загроз і тяжкості наслідків їх реалізації такими діями можуть бути, наприклад: розширення юридичної служби; застосуванням додаткових заходів щодо збереження комерційної таємниці, створення підрозділу комп'ютерної безпеки; висловлювання претензій контрагенту-порушнику; звернення з позовом до судових та правоохоронних органів.

Механізм реалізації безпеки – це системне застосування функцій, заходів, засобів і принципів безпеки. Система безпеки виконує дві основні функції: запобіжно-профілактичну й оперативно-інформаційну.

Запобіжно-профілактична функція реалізується через виконання спільних заходів безпеки, основними з яких є: здійснення організаційно-правового впливу на діяльність персоналу та клієнтів підприємства шляхом розроблення і впровадження нормативів безпеки; підбір, перевірка та контроль роботи персоналу; розроблення ефективної кадрової політики та програм стимулювання праці; охоронна діяльність щодо об'єктів, грошей, матеріальних цінностей, комунікацій, обладнання, вантажів, персоналу; атестація

приміщень, спеціального обладнання деяких з них; забезпечення безпеки будівель і споруд, їх комунікаційних систем, створення систем оповіщення персоналу; розроблення заходів щодо відповідальності за порушення встановлених правил безпеки діяльності.

Оперативно-інформаційна функція реалізується через облік носіїв інформації обмеженого доступу, захист засобів зв'язку, організацію службового та спеціального діловодства, захист інформаційних ресурсів обмеженого доступу, вдосконалення технологій виробництва, введення до них елементів захисту формування позитивного іміджу організації, планування діяльності організації в кризових ситуаціях.

Рекомендована література: [1; 2; 9; 30; 38; 57; 63].

Контрольні запитання

1. Охарактеризуйте зовнішні та внутрішні джерела загрози на підприємстві.
2. Проаналізуйте кризові ситуації на вітчизняних підприємствах.
3. Які методи діагностики економічної безпеки підприємства ви знаєте?
4. Назвіть функціональні складові економічної безпеки.

Розділ 7. Діагностика економічної культури підприємства

Мета – засвоїти сутність, елементи, види та особливості організаційної культури підприємства, опанувати методики оцінювання організаційної культури підприємства.

Основні питання

- 7.1. *Сутність та елементи організаційної культури підприємства.*
- 7.2. *Моделі та типи організаційної культури підприємства.*
- 7.3. *Методики оцінювання організаційної культури підприємства.*

Ключові слова: рівні культури, культура виробництва, корпоративна культура, організаційна культура, типологія організаційної культури.

7.1. Сутність та елементи організаційної культури

Кожне підприємство має свою власну історію, організаційну структуру, види комунікацій, системи та процедури постановки завдань, внутрішні організаційні ритуали та міфи, які в своїй сукупності створюють унікальну організаційну культуру.

Організаційна культура визначається як соціальне явище, що виникає на будь-якому підприємстві під впливом різних внутрішніх і зовнішніх факторів і є системою цінностей, переконань, а також норм, ролей, правил, які спрямовують діяльність підприємства, формуючи стосунки та зв'язки між працівниками та підрозділами. Організаційна культура є результатом багатократної комунікації працівників, їх приватних цінностей, переконань, пошуку прийнятних норм поведінки, визначення ролей, формування та застосування прийомів і методів взаємодії, достатньо ефективні, щоб вважатися цінними.

До основних *компонентів організаційної культури* відносять [2; 24; 25]:

світогляд, який обумовлює поведінку працівників підприємства відносно інших співробітників, клієнтів або конкурентів;

культурні цінності, що превалюють на підприємстві;

характеристики поведінки під час взаємодії людей – такі, як ритуали та церемонії, а також мова, використовувана у спілкуванні;

норми, прийняті повсюдно на підприємстві (в тому числі так звані "правила гри", які необхідно засвоїти кожному, хто стає працівником підприємства);

психологічний клімат, в якому знаходяться працівники та з яким стикаються партнери, клієнти під час взаємодії з персоналом.

Саме наведені компоненти є об'єктом управління. Отже, *управлінськими функціями організаційної культури* виступають: формування, накопичення, передавання, збереження цінностей підприємства; формування системи знань; формування системи внутрішніх комунікацій і зв'язків усередині організації за вертикаллю та горизонталлю та системи зовнішніх комунікацій і зв'язків; формулювання цілей; формування культури трудового, виробничого та інших матеріальних процесів.

Структура організаційної культури передбачає наявність двох вимірів – горизонтального та вертикального.

Горизонтальний вимір характеризується різноманіттям культурних форм, з яких можна виділити чотири:

1) *економічна культура організації* – результат її економічного мислення. Економічна культура включає:

культуру виробництва – культура організації праці, культура умов праці, культура засобів праці тощо;

культуру розподілу;

культуру споживання;

культуру обміну;

2) *соціально-психологічна культура* обумовлена механізмом мислення співробітників. Соціально-психологічна культура включає безліч компонентів, найбільш явні з них:

культура керівників, співробітників;

етична й естетична культура;

культура поведінки (мотивації);

культура комунікацій;

культура вирішення конфліктів.

У свою чергу, кожен з елементів культури може містити інші складові;

3) *правова культура*;

4) *політична культура*.

Вертикальний вимір характеризується трьома рівнями:

1) *поверхневим* – вивчаються зовнішні прояви культури;

2) *підповерхневим* – аналізуються цінності та вірування, сприйняття яких має свідомий характер;

3) *глибинним* – базові припущення, що важко усвідомлюються навіть членами колективу, приховані, такі, що приймаються на віру; допомагають сприйняти атрибути (артефакти, декларовані цінності та базові уявлення), що характеризують культуру [24].

Деякі дослідники розглядають культуру підприємства тільки на двох рівнях – поверхневому та глибинному.

Структура **поверхневого рівня** організаційної культури:

1) *об'єктивна культура*: технологія роботи; архітектура; місце розташування; інтер'єр; робоче місце; парковка для машин;

2) *суб'єктивна культура*: логотип; символи, гасла; традиції, ритуали; мова спілкування; моделі поведінки; міфологія.

Глибинний рівень організаційної культури включає суб'єктивну, об'єктивну, управлінську (організаційну) культури.

Суб'єктивна культура: ставлення до роботи та до людини; ціннісні орієнтації; вірування, переконання; норми та принципи. Суб'єктивна культура – це лідери організації; історії про організацію і її лідерів; обряди та ритуали; мова спілкування і гасла; організаційні табу.

Об'єктивна культура: фізичне оточення, що створюється в організації; сама будівля, її дизайн; місце розташування; обладнання робочих місць; кольори й об'єм простору; зручність роботи та відпочинку; стоянки для автомобілів і самі автомобілі.

Управлінська (організаційна) культура: стилі керівництва та вирішення проблем; поведінка керівників. Будь-яке дослідження організаційної культури повинне проходити виключно на усіх виділених рівнях, оскільки сутність організаційної культури можна встановити лише на глибинному рівні – рівні базових уявлень, закладених в основу діяльності організації. Установивши їх, можна зрозуміти сенс більш поверхневих проявів цієї культури та дати їм відповідну оцінку

Організаційна культура втілюється в моделях: виконання робіт, ділової взаємодії та міжособистісного спілкування. Кожна з моделей характеризується рядом елементів.

Характеристики *моделі виконання робіт* відображають змістовні аспекти управління та виконання: рівень сприйняття стратегічних, тактичних, оперативних рішень на підприємстві його керівництвом і колективом; наявність серед працівників угруповання з цілями, що не відповідають установленим; тип адміністративної структури підприємства; модель доведення цілей та завдань до виконавців на кожному рівні; ефективність організації функціональної взаємодії; ступінь свободи й ініціативи виконавців на різних рівнях, спосіб перебирання відповідальності; алгоритм здійснення контролю за досягненням цілей та виконанням завдань і їх оцінювання; вимоги до якості й ефективності праці; компенсація витрат співробітників; інтенсивність розроблення нововведень, удосконалення технології, впровадження нової техніки.

Модель ділової взаємодії реалізується через ділову комунікацію між співробітниками: форма, швидкість, достовірність інформації, що передається; форма проведення нарад; доповідей та повідомлень; рівень дієвості, результативності обговорення питань.

Модель міжособистісного спілкування включає елементи, що визначаються такими питаннями: чи склалися на підприємстві групи за інтересами; наскільки співробітники цікавляться особистим життям інших

і розповідають про свої успіхи, проблеми, захоплення; з чого починається робочий день; як прийнято проводити перерви та позаробочий час.

7.2. Моделі та типи організаційної культури підприємства

Для визначення й опису поняття "організаційна культура" науковцями було побудовано безліч моделей з виділенням певних типів.

Виокремлюють такі типи організаційних культур: за стилем управління (авторитарні та демократичні); за типом організаційної культури (бюрократична, органічна, підприємницька та партисипативна); за віком (молода або стара); за силою дії (сильна або слабка); за напрямом дії (функційна або дисфункційна); за мірою інноваційності (інноваційна або традиційна).

Американський соціолог С. Ханді запропонував свою класифікацію типів організаційної культури, виділивши чотири типи: культура влади, культура ролі, культура завдання та культура особи. На думку науковця, досліджуючи процеси еволюції однієї організації, можна простежити всі типи культур. Так, на стадії зародження переважає культура влади, на стадії зростання – культура ролі, на стадії розвитку може формуватися культура завдання або культура особи, на стадії розпаду може бути використаний будь-який з чотирьох типів культур [24]. Зважаючи на їх значущість для формування організаційної культури, доцільно розглянути більш детально кожний із типів.

Культура влади (культура Зевса). У такій культурі особливу роль відіграє лідер, його особисті якості та здібності. В якості джерела влади помітне місце належить ресурсам, що знаходяться у розпорядженні керівника. Організації, як правило, мають жорстку ієрархічну структуру. Є єдиний чітко виділений центр ухвалення рішень. Контроль завжди проводиться з центру. Підприємства характеризуються неформальною структурою влади, помірною кількістю правил і процедур, що формалізують діяльність. Цей тип культури дозволяє організації швидко реагувати на зміну ситуації, швидко приймати рішення та організовувати їх виконання. Тут часто дотримуються принципу "Мета виправдовує засоби". Ці культури схильні до розвитку ривками. Він характерний для організацій, керованих харизматичними лідерами. Мінус такої культури в тому, що вона стає вкрай нестійкою, коли у лідера виникають проблеми. Набір персоналу та просування шаблями ієрархічних сходів здійснюються досить часто за критеріями особистої

відданості. Для компаній з культурою Зевса найбільш підходять співробітники, що мають такі характеристики: здатність працювати в середовищі з високим рівнем невизначеності; прагнення до ризику; орієнтованість на владу.

Рольова культура. Це найбільш поширена культура. Вона характеризується строгим функціональним розподілом ролей і спеціалізацією ділянок (кожен співробітник хороший не як такий, а в "у свій час та на своєму місці"). Є чітка спеціалізація, добре прописані окремі функції, що виконуються працівниками та групами. Основною цінністю є положення в ієрархічній структурі. Така організація здатна успішно працювати в стабільному довкіллі. Це структури великих промислових компаній. Оскільки право приймати рішення широко розподілене, ця культура достатньо стабільна, консервативна; у ній складно проводити нововведення. Слабкість цієї культури в знеособленості співробітників, в недопущенні ініціативи та блокуванні новацій. Але там, де стабільність важливіша за гнучкість, цей тип корпоративної культури не має собі рівних за ефективністю. У таких організаціях чітко описані рольові процедури (посадові інструкції, порядок документообігу, способи обміну інформацією). Відбір персоналу проводиться за принципом відповідності якостей кандидата вимогам посадової позиції, тому існують жорсткі вимоги до персоналу. Організації такого типу пропонують працівникам безпеку та передбачуваність. Тому для добору персоналу нижчого рівня ієрархії треба шукати кандидатів з такими особистісними характеристиками, як обов'язковість і прагнення до стабільності. Слід звернути увагу на той факт, що особи, орієнтовані на владу, честолюбні та зацікавлені у результатах більше, ніж у засобах, зможуть працювати в рольовій культурі тільки у вищому менеджменті.

Культура завдання. Ця культура ґрунтується на володінні специфічними знаннями та призначена для вирішення специфічних завдань. Ефективність діяльності організацій з такою визначається високим професіоналізмом співробітників. Великі владні повноваження в таких організаціях має той, хто в даний момент є експертом у провідній сфері діяльності та має максимальну кількість інформації. Ця культура ефективна в тих випадках, коли ситуативні вимоги ринку є визначальні в діяльності організації. Вона почала формуватися у зв'язку з виконанням великих військових і аерокосмічних проектів і розвитком системно-кібернетичної школи в теорії менеджменту. У подібних компаніях робота оцінюється за результатом вирішення завдання. У доборі персоналу треба враховувати, що найефективніше

тут працюють особи, які мають самомотивацію, орієнтуються на різноманітну роботу.

Культура особи (тип "Діоніс"). Організація цього типу самодостатня. Вона об'єднує людей, орієнтованих на досягнення власних цілей. Влада ґрунтується на близькості до ресурсів, професіоналізмі, на силі особистих якостей, здібностей і дарувань і здатності домовлятися. Ця культура властива організаціям, що складаються з об'єднань особистостей, кожна з яких є незалежною, має свою власну силу особи та вплив. У таких компаніях співробітники ніколи не роблять те, що суперечить їх системі цінностей, щоб не втратити себе як особу. Структура в подібних фірмах мінімальна. Культура особи характерна для деяких професійних організацій (адвокатські контори, асоціації письменників і художників і т. д.). У співробітників таких організацій дуже велика потреба в незалежності. Культура особи конфліктна, нестійка. Вона рідко зустрічається в явній формі.

Модель AGIL (adaptation – адаптація; goal-seeking – досягнення цілей; integration – інтеграція; legacy – легітимність), розроблена Т. Парсон, виходить з того, що цінності організаційної культури є найбільш важливими інструментами реалізації функцій цієї моделі, й оцінює зв'язок між культурою і результатами діяльності підприємства [24]:

адаптивна культура здатна бути каталізатором змін. Цінності, підтримувані адаптивної культурою: довіра, схильність до ризику, підприємництво, креативність, інновації тощо;

культура повинна бути адекватна поставленим цілям, допомагати реалізувати обрану стратегію, досягати поставлених цілей;

організація повинна мати здатність розвивати та підтримувати систему певних внутрішніх взаємовідносин між своїми членами;

культура повинна розділятися більшістю співробітників, а діяльність організації повинна бути законною та визнаною суспільством.

Г. Хофстед [24] розробив модель, яка порівнює культури різних країн за такими чотирма параметрами:

індивідуалізм – колективізм. Індивідуалізм має місце, коли люди визначають себе як індивідуальність і піклуються тільки про себе, свою сім'ю та родичів. Колективізм ґрунтується на тому, що кожна людина за походженням або діяльністю належить до більш-менш згуртованої групи та не може вважати себе вільною від неї. Група піклується про задоволення потреб її членів, забезпечує їм підтримку та безпеку, натомість вимагає відданості та безумовного підпорядкування;

дистанція влади. Кожна організація має свою соціально схвалювану нерівність статусів співробітників щодо постановки завдань, вибору засобів їх реалізації, процедур узгодження, вирішенні конфліктів тощо;

прагнення до уникнення невизначеності вказує на намагання людей уникати ситуацій, в яких вони почувають себе невпевнено, і відбиває міру формалізації діяльності, визначеність середовища, в якому діє працівник;

характеристика організації за *параметром "мужність – жіночність"* відбиває систему мотивації персоналу організації – наскільки системи оцінювання, винагороди та просування співробітників пов'язані з конкретними результатами їх діяльності. Мужні культури орієнтовані на матеріальний успіх, кар'єру. Жіночні культури орієнтовані на якість життя, громадську діяльність.

Знання провідного типу культури країни та організації дозволяє оцінювати сумісність культур різних країн світу, прогнозувати розвиток їх взаємодії, регулювати спірні питання.

Типологія Т. Є. Дейла й А. А. Кеннеді передбачає виокремлення чотирьох типів корпоративної культури:

культура високого ризику та швидкого зворотного зв'язку. Світ індивідуалістів, які постійно ризикують, але отримують зворотний зв'язок швидко та незалежно від того, чи правильні їх дії (індустрія розваг, поліція, армія, будівництво, управлінський консалтинг, реклама);

культура низького ризику та швидкого зворотного зв'язку. Службовці мало чим ризикують, їх заохочують вести інтенсивну діяльність з відносно невеликим ризиком. Усі дії отримують швидкий зворотний зв'язок. Клієнт править балом і визначає все. Обслуговування клієнта, прагнення йому догодити є сутністю цієї культури. Важлива команда, а не окрема людина (організації зі збуту, магазини роздрібною торгівлі, компанії з обчислювальною технікою, підприємства масової торгівлі споживчими товарами, компанії зі страхування життя);

культура високого ризику та повільного зворотного зв'язку. Високий ризик, гранично високі інвестиції, повільний зворотний зв'язок, тривалий процес ухвалення рішень, життєстійкість і довготривала перспектива – характерні риси. Цикли ухвалення рішень часто тривають роками. Девізом тут є слова "навмисність" і "робіть правильно" (нафтові компанії, виробники товарів виробничого призначення, авіаційні компанії, комунальні служби);

культура низького ризику та повільного зворотного зв'язку. Невеликий ризик, повільний зворотний зв'язок, увага співробітників концентрується

на технічній досконалості, розрахунку міри ризику, деталях. Дефіцит зворотного зв'язку примушує службовців зосередити свою енергію на тому, як вони роблять, а не на тому, що вони роблять (страхування, банківська справа, фінансові послуги) [8, с. 49].

Типологія Р. Акоффа [24] передбачає аналіз двох параметрів: міри залучення працівників до встановлення цілей у групі (організації) та міри залучення працівників до обрання засобів досягнення поставлених цілей. Це дозволяє виділити чотири типи організаційної культури:

корпоративний тип культури. Низька міра залучення працівників до встановлення цілей, низька міра залучення працівників до вибору засобів для досягнення поставлених цілей. Стосунки автократії ;

консультативний тип культури. Висока міра залучення працівників до встановлення цілей, низька міра залучення працівників до вибирання засобів для досягнення поставлених цілей. Стосунки "лікар – пацієнт";

"партизанський" тип культури. Низька міра залучення працівників до встановлення цілей, висока міра залучення працівників до вибирання засобів для досягнення поставлених цілей. Стосунки автономії;

підприємницький тип культури. Висока міра залучення працівників до встановлення цілей, висока міра залучення працівників до вибору засобів для досягнення поставлених цілей. Стосунки демократії.

7.3. Методики оцінювання організаційної культури підприємства

У рамках діагностування організаційної культури використовують такі різновиди діагностування, як комплексна одноразова діагностика та моніторинг.

Комплексна діагностика передбачає таку процедуру: попередній аналіз стану та тенденцій розвитку корпоративної культури, визначення та формулювання проблем дослідження проблем, причин їх виникнення, характеру, чинників; висування гіпотез, що визначають можливі способи розв'язуваної проблем; перевірка гіпотез, проведення експериментів, аналіз та інтерпретація результатів експериментів, розроблення механізмів реалізації заходів, проведення яких сприяє вирішенню проблем.

Слід особливо підкреслити, що поєднання місії та узгодженості в основному впливає на такі фінансові показники, як прибутковість активів/Return on Assets (ROA), прибутковість інвестицій/Return on Investment (ROI) та прибутковість продажів/Return on Sales (ROS); взаємодія місії й адаптивності

впливає на доходи, зростання продажів і частку ринку. Поєднання складових узгодженості та залученості є фактором якості, задоволеності працівників і віддачею від інвестицій (ROI), а поєднання залученості й адаптивності впливає на розвиток товарної та інноваційної політик. Сьогодні означену модель застосовують більше 1 200 організацій у всьому світі, в тому числі в Україні [3]. OCAI (Organizational Culture Assessment Instrument) К. Камерона та Р. Куїнна – єдина методика, яка дає загальний профіль культури на підприємстві та є найбільш доступним методом в аспекті трудомісткості. Інструмент OCAI дозволяє ідентифікувати існуючу культуру та визначити, якою вона повинна бути переважно з точки зору співробітників підприємства. OCAI має форму опитувальника, питання якого характеризують: підприємство в цілому; загальний стиль лідерства; управління працівниками; сполучну сутність організації процесу діяльності; стратегічні цілі та критерії успіху [19].

Діагностика організаційної культури здійснюється із залученням експертів як внутрішніх, так і зовнішніх, керівників підрозділів, психологів, менеджерів персоналу. Основні аспекти діяльності, які є об'єктом дослідження з метою оцінювання організаційної культури, наведено в табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Параметри оцінювання організаційної культури [24]

Параметри	Рекомендовані характеристики
1	2
Індивідуалізм-колективізм	<ol style="list-style-type: none"> 1. Втручання в особисте життя, тобто наскільки активної участі в рішенні їх особистих справ очікують працівники від організації. 2. Вплив організації на самопочуття співробітників, тобто наскільки сильно залежить самопочуття працівників від процесів, що відбуваються на підприємстві. 3. Захист інтересів, тобто співробітники очікують, що підприємство повинне захищати їх інтереси або вони повинні сподіватися тільки на себе. 4. Функціонування підприємства, тобто які особистісні характеристики працівників забезпечують успішне функціонування підприємства. 5. Просування по службі, тобто відповідно до яких критеріїв відбувається просування працівників (стаж або рівень кваліфікації). 6. Мотивація на основі традиційних або нових методів і форм. 7. Соціальні зв'язки характеризують міру згуртованості, на яку орієнтовані працівники підприємства

1	2
Дистанція влади	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частота вираження підлеглими своєї незгоди. 2. Стиль керівництва, якому віддається перевага. 3. Сприйняття нерівності (нерівність людей або ролей). 4. Ставлення до керівників ("керівники такі ж люди" або іншого типу). 5. Структура організації (прагне до централізації, багаторівнева або навпаки). 6. Розмір управлінського апарату (особливо управлінсько-керівної ланки). 7. Ступінь диференціації заробітної плати. 8. Кваліфікація працівників нижчого рівня (чим вища кваліфікація, тим менша дистанції влади). 9. Статус робітників і службовців (різний або рівний)
Уникнення невизначеності	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ставлення до часу (співробітники живуть сьогоднішнім днем або турбуються за майбутнє). 2. Розмір організації (велика, невелика). 3. Вік менеджерів середнього рівня. 4. Мотивація досягнення мети. 5. Ставлення до успіху (прагнення до успіху або уникнення невдач). 6. Готовність до ризику. 7. Тип кар'єри (кар'єра управлінця або фахівця). 8. Кваліфікація керівника (управлінська або ні). 9. Ставлення до конфліктів (конфлікт – нормальне або небажане явище). 10. Конкуренція між працівниками (вважається функціональним або дисфункційним явищем). 11. Готовність до компромісу з опонентами (висока або низька) 12. Готовність до невизначеності в роботі (висока або низька).
"Мужність – жіночність"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роль чоловіка та жінки (чітко розділення на чоловічі та жіночі ролі або їх взаємозамінність). 2. Домінування (залежить від статі або ні). 3. Головна цінність (успіх або якість життя). 4. Життя та робота (чому віддається пріоритет). 5. Прагнення (бути кращим або не виділятися). 6. Ставлення до свободи (незалежність або солідарність). 7. Почуття (повага за досягнення або співчуття невдахам). 8. Ухвалення рішень (на основі логіки або інтуїтивно).

Отримані в ході діагностики результати дозволяють керівництву підприємств здійснити інституціоналізацію рішень, а саме: проведення реорганізаційних заходів, закріплення їх наказами та розпорядженнями; призначення відповідальних осіб, робочих груп; визначення стимулів за відмінне виконання корпоративних правил і норм.

Якщо комплексна діагностика культури є одноразовим заходом, то **моніторинг** корпоративної культури – систематичним. Моніторинг проводиться за обмеженою кількістю параметрів стану корпоративної культури. Результати такого діагностування доцільно зводити в аналітичні анкети за типами – оцінні, рангові, диференційні.

З метою діагностування корпоративної культури застосовують також специфічний інструментарій. Найбільш ефективними є такі методи діагностування, як метод нагляду (зовнішній), метод інтроспекції; особисті опитування; спостереження за робочим середовищем, процесами праці, поведінкою співробітників; соціометрія, метод анкетування, інтерв'ю, бесіди.

Діагностика організаційної культури підприємства може проводитися з використанням інструменту OCAI (Organizational Culture Analysis Instrument), заснованого на моделі "рамкової конструкції конкуруючих цінностей" [2]. Оцінювання організаційної культури за допомогою цього інструменту дає уявлення про те, яким чином функціонує підприємство, якими цінностями воно характеризується, на чому слід зосередити увагу, яких змін або заходів потребує підприємство.

Рекомендована література: [1; 2; 10; 24; 25; 30; 56].

Контрольні запитання

1. Розкрийте сутність складових організаційної культури.
2. Охарактеризуйте методи проведення культурологічної діагностики.
3. Наведіть приклади корпоративних цінностей та норм підприємства.
4. Уточніть структуру культури виробництва.
5. Назвіть типи організаційної культури підприємства, визначені різними науковцями.

Практична частина

Лабораторна робота 1

Діагностика конкурентних позицій підприємства

Використовуючи дані, отримані під час проходження практики, або інформацію, наведену викладачем, необхідно визначити конкурентні позиції

підприємства на ринку галузі за допомогою побудови карти стратегічних груп і профілю конкурентних переваг (недоліків) у такій послідовності дій:

- 1) визначити діючих і потенційних конкурентів на ринку галузі;
- 2) проаналізувати рівень конкуренції на ринку галузі;
- 3) визначити ключові фактори успіху в галузі, обґрунтувати вибір саме запропонованого переліку показників;
- 4) побудувати карту стратегічних груп конкурентів у галузі;
- 5) скласти профіль конкурентних переваг (недоліків) продукції оцінюваного підприємства, а також найсильнішого його конкурента;
- 6) зробити висновки, надати рекомендації щодо подальшої стратегії ведення конкурентної боротьби на ринку галузі.

Методичні рекомендації

Наявність у галузі підприємств-конкурентів зумовлює необхідність аналізу й оцінювання найбільш вагомих конкурентів. Метою аналізу конкурентів є визначення напрямів діяльності та способів ведення конкурентної боротьби. Проте це пов'язано з певними труднощами, оскільки галузь може характеризуватись діяльністю десятків або сотень підприємств. Тому необхідно використовувати групування підприємств для підвищення якості здобутих аналітичних даних. Різноманітні модифікації продукції (послуг), що виготовляються, рівень якості, групи споживачів, їх місце розташування тощо навіть у межах однієї галузі – це характеристики, за допомогою яких можна уточнити коло конкурентів. Визначення головних конкурентів дозволяє більш ефективно будувати власну конкурентну стратегію та тактику.

Виявлення стратегічних груп і визначення ключових факторів успіху в галузі – поділ компаній в будь-якій галузі на стратегічні групи є доцільним, оскільки сприяє чіткішому визначенню тих компаній, з якими реально конкурує підприємство. Визначення ключових факторів успіху дозволяє керівникам зосередити зусилля на тому, що їх бізнес здатний робити краще, ніж конкуренти.

Стратегічна група конкурентів – це визначена кількість підприємств, що займають близькі позиції на ринку та конкурують між собою на основі однакових конкурентних переваг, користаючись однаковими методами.

Підприємства можна об'єднати в одну стратегічну групу, якщо вони: протягом визначеного терміну використовують подібні конкурентні стратегії (наприклад, однакову за інтенсивністю рекламну кампанію або канали збуту);

мають подібні характеристики (розміри, рівень вертикального інтегрування, продуктовий асортимент);

володіють подібними стратегічними активами (конкурентними перевагами);

працюють в одному інтервалі параметрів "ціна – якість";

мають однакові стратегічні орієнтири;

цілеспрямовані на одних замовників.

Серед інших параметрів, що використовуються для формування стратегічних груп, можна виокремити: географічне поле діяльності; кількість ринкових сегментів, що обслуговуються; різноманіття торгових марок; витрати на інновації; рівень використання виробничих потужностей; цінову політику; структуру власності; рівень корпоративної культури.

Залежно від цілей, що поставлені керівництвом підприємства, для формування стратегічних груп фірм-конкурентів можна використовувати підхід "вид потреб". У цьому випадку підприємства можуть бути сформовані у групи за такими ознаками:

орієнтовані на задоволення всього комплексу потреб і вимог, що вищує споживач до товару або послуги;

спеціалізовані на задоволенні специфічних потреб окремого сегмента;

поява нових конкурентів, що запланували вихід на ринок з аналогічною продукцією;

наявність можливих конкурентів, що зараз забезпечують інші ринки аналогічною продукцією, але не планують освоїти досліджуваний ринок;

наявність виробників товарів-замінників, що можуть витиснути основні продукти з ринку.

Різні галузі мають різну кількість стратегічних груп. Крім того, підприємства галузі можуть бути класифіковані за стратегіями, які вони розробили та здійснюють: стратегії лідирування за зниженням витрат (цін), стратегії диференціації продукції; стратегії, що базуються на впровадженні "ноу-хау", тощо.

Перед побудовою матриці стратегічних груп конкурентів необхідно визначити ключові фактори успіху в галузі.

Галузеві ключові фактори успіху – це загальні для всіх підприємств галузі дії з реалізації стратегії, конкурентні можливості, результати діяльності, які кожна фірма має забезпечити задля своєї конкурентоздатності та досягнення фінансових успіхів. Визначення ключових факторів успіху з урахуванням переважаючих умов розвитку галузі та конкуренції в ній –

найважливіше аналітичне завдання. Ключові фактори успіху в різних галузях розрізняються. Крім того, з часом вони можуть змінюватись в одній і тій самій галузі.

Ключові фактори успіху залежать від:

технології – якість наукових досліджень, можливість інновацій у виробничому процесі, можливість розроблення нових товарів, ступінь оволодіння існуючими технологіями;

виробництва – низька собівартість продукції, якість продукції, високий ступінь використання виробничих потужностей, вигідне місцезнаходження підприємства, доступ до кваліфікованої робочої сили, висока продуктивність праці;

реалізації продукції – широка мережа оптових дистриб'юторів, широкий доступ до точок роздрібної торгівлі; наявність точок роздрібної торгівлі, що належать підприємству; низькі витрати на реалізацію;

маркетингу – висока кваліфікація співробітників відділу реалізації, доступна для клієнтів система технічної допомоги у купівлі та використанні продукції, чітке виконання замовлень покупців, різноманітність моделей та видів продукції, мистецтво продажів;

професійних навичок – особливий хист, ноу-хау в сфері контролю якості, компетентність у дизайні, ступінь оволодіння технологією, здатність створювати ефективну рекламу;

організаційних здібностей – рівень інформаційних систем, здатність швидко реагувати на змінні умови, досвід і ноу-хау в сфері менеджменту;

інших факторів – сприятливий імідж; загальні, низькі витрати; сприятливе розташування, приємність у спілкуванні, доступ на фінансові ринки, наявність патентів.

Ключові фактори успіху (КФУ), їх вагомість і бали (від 0 до 10 балів), що були надані експертами, подано у табл. 1.10.

Таблиця 1.10

Фактори конкурентоспроможності підприємств

КФУ	Вагомість	Оцінюване підприємство		Конкурент 1		Конкурент 2		Конкурент 3	
		Рейтинг	Оцінка	Рейтинг	Оцінка	Рейтинг	Оцінка	Рейтинг	Оцінка

Після визначення параметрів, необхідних для характеристики різних стратегічних груп галузі, треба побудувати "карту стратегічних груп галузі" (рис. 1.5) за такою послідовністю дій:

обираються найбільш вагомі характеристики продуктів або підприємств галузі та виокремлюються два з них;

складається карта з цими двома характеристиками;

розраховуються обрані характеристики за продуктом або підприємством, після чого продукти або підприємства розміщуються на "карті";

об'єкти, що опинились поруч, об'єднуються в одну стратегічну групу;

навколо кожної стратегічної групи малюємо коло.

Розмір кіл відображує частку, яку займає на ринку та або інша стратегічна група. Кожне коло може складатися як з одного, досить великого на даному ринку підприємства, так і з декількох підприємств, що знаходяться у схожій стратегічній позиції.

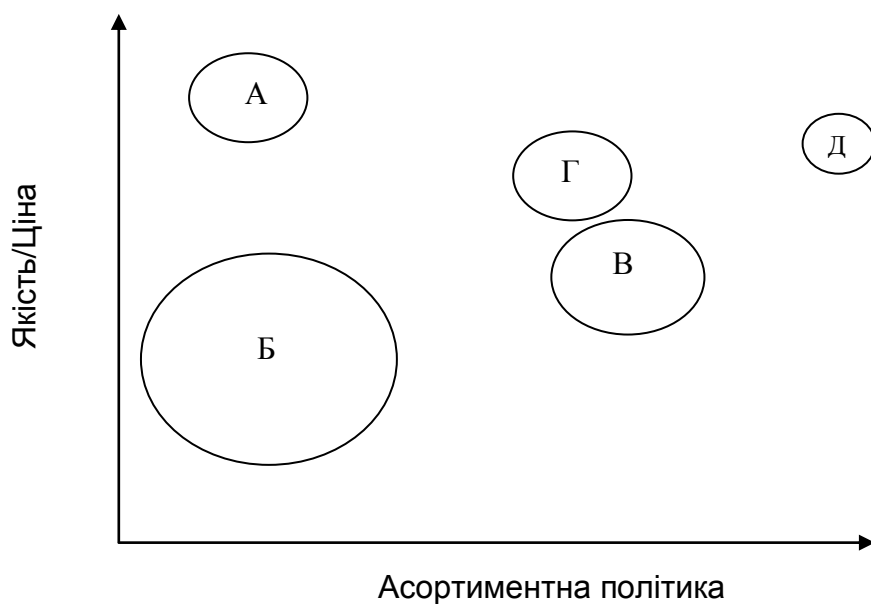


Рис. 1. 5. Карта стратегічних груп

Основними конкурентами є підприємства, що входять до складу однієї стратегічної групи. Але якщо стратегічні групи на карті розташовані близько, спостерігається конкуренція і між підприємствами різних стратегічних груп. Посилення або ослаблення позицій окремих груп і підприємств усередині групи пов'язані з набуттям або втратою окремих конкурентних переваг. Зміни характеристик підприємств можуть створювати умови для переходу їх з однієї стратегічної групи до іншої. Такий перехід потребує перегляду стратегічного балансу, цілей та стратегій підприємства. Особливе

значення має оцінювання місця та ролі підприємства в новій для нього стратегічній групі, а також аналіз нових конкурентів.

Спираючись на дані, отримані в табл. 1.10, необхідно скласти конкурентний профіль продукції підприємства. Профіль конкурентних переваг (недоліків) надається у вигляді табл. 1.11.

Таблиця 1.11

Профіль конкурентних переваг (недоліків)

Характеристики	Питома вага, %	← Гірше ————— Краще →					Сумарна оцінка	Пріоритетність
		-2	-1	0	+1	+2		

Лабораторна робота 2

Оцінювання конкурентоспроможності підприємства

Використовуючи дані, що були отримані під час проходження практики, або інформацію, наведену викладачем, необхідно оцінити конкурентоспроможність підприємства за допомогою SWOT-аналізу. Для здійснення SWOT-аналізу необхідно:

1) вибрати основні параметри, що впливають на розвиток ситуації і/або успішність організації на ринку. Пріоритетом слугують ключові фактори успіху. Розглядаємо також основні можливості та загрози, які можуть вплинути на компанію або розглянуту ситуацію;

2) оцінити виділені фактори. Орієнтиром для оцінювання роботи підприємства за виділеними параметрами є очікування клієнтів і досягнення найближчих конкурентів і лідера ринку. Результати оформлюються в формі матриць;

3) провести оцінювання можливостей та загроз за ймовірністю їх настання та ступеня впливу на розглянуту ситуацію;

4) провести аналіз взаємного впливу можливостей і загроз навколишнього середовища та сильних і слабких сторін компанії;

5) проранжувати виявлені фактори за ступенем їх важливості;

6) розрахувати ступінь настання: реалізації можливостей та загроз, а також потенціалу сильних і слабких сторін;

7) зробити висновки, надати рекомендації щодо формування або корегування стратегії підприємства.

Методичні рекомендації

Стан підприємства залежить від того, наскільки успішно вона здатна реагувати на зовнішні впливи. Аналізуючи зовнішню ситуацію, необхідно виділяти найбільш суттєві на конкретний період часу фактори. Комплексний розгляд цих факторів, ув'язаних з можливостями підприємства, дозволяє вирішувати проблеми, що виникають. Для вирішення різного рівня завдань необхідно також чітко уявляти: чи піддаються критичні фактори контролю з боку підприємства; є вони внутрішніми чи зовнішніми; піддаються змінам зусиллями підприємства або це зовнішні події, на які компанія впливати не в змозі. Одним з найпоширеніших методів, комплексного оцінювання внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на розвиток підприємства, можна назвати SWOT-аналіз.

SWOT-аналіз є необхідним елементом досліджень, обов'язковим попереднім етапом у складанні будь-якого рівня стратегічних і маркетингових планів. Дані, отримані в результаті ситуаційного аналізу, слугують базисними елементами розроблення стратегічних цілей і завдань підприємства.

Аналізу підлягають сильні сторони (Strength), слабкі сторони (Weakness) внутрішнього середовища, а також можливості (Opportunities) і загрози (Threats) зовнішнього середовища.

Інакше кажучи, SWOT-аналіз – це аналіз сильних і слабких сторін організації а також можливостей і загроз з боку зовнішнього середовища. "S" і "W" відносяться до стану компанії, а "O" та "T" – до зовнішнього оточення організації.

За результатами ситуаційного аналізу можна оцінити, чи володіє компанія внутрішніми силами та ресурсами, щоб реалізувати наявні можливості та протистояти загрозам, і які внутрішні недоліки вимагають якнайшвидшого усунення.

Невід'ємними частинами SWOT-аналізу можна назвати внутрішній аудит компанії і аудит зовнішнього середовища.

Зовнішній аудит, або аналіз загроз і сприятливих можливостей зовнішнього середовища.

У процесі проведення зовнішнього аудиту оцінюється привабливість ринку й інші можливості та загрози зовнішнього середовища. Оцінюючи привабливість ринку, слід звернути увагу на:

тенденції ринку. Метою аналізу тенденцій ринку є опис розвитку попиту в кожному із сегментів ринку;

поведінку покупців. Необхідно оцінити поведінку покупця під час купівель, у процесі використання та володіння товаром, купівельні звички, фактори, що впливають на процес купівлі, аналіз іміджу торгової марки або компанії;

структуру збуту. Тут необхідно оцінити очікуваний стан мережі дистрибуції, очікування та мотивацію партнерів підприємства;

конкурентне середовище. Необхідно оцінити аналіз чотирьох конкурентних сил за Портером: ринкову силу споживачів і постачальників, загрозу товарів субститутів (замінників), бар'єри входу на ринок.

Крім того, важливий вплив на успішність підприємства можуть надавати такі фактори зовнішнього макросередовища, на які, як правило, підприємство впливати не може; законодавство та політичне середовище; економічний стан країни та регіону; соціально-демографічні фактори; зміна технологій; міжнародне й екологічне середовище.

Також необхідно взяти до уваги всі тенденції, які підприємство може використовувати, та продумати заходи з нейтралізації загроз.

У процесі проведення внутрішнього аудиту підприємства оцінюються ресурси та бізнес-процеси, аналізується конкурентоспроможність. У процесі проведення аналізу підтверджується або змінюється формулювання стійких конкурентних переваг.

Ключові фактори аналізу:

менеджмент. Оцінюється потенціал співробітників вищого та середнього рівнів, їх кваліфікація, мотивація, лояльність;

маркетинг, включаючи аналіз комунікаційної програми (реклама, особисті продажі, зв'язки з громадськістю), порівняння рекламної активності з конкурентами, ефективність власних маркетингових зусиль;

персонал (особливо робота торгового персоналу), рівень кваліфікації та зацікавленості, відповідність мотиваційних програм цілям і завданням організації, а також аналіз контактів, нових споживачів, вартості утримання торгового персоналу;

аналіз системи збуту підприємства, потреб і переваг торгових партнерів, розподілу обсягів продажу за учасниками мережі дистрибуції, типами посередників (опт, роздріб), аудит дистриб'юторів, виділення пріоритетних дилерів тощо;

аналіз продуктового портфеля. Оцінюються поточні й очікувані обсяги продажу, частка ринку, прибутковість за кожним з продуктів або продуктивій групі, якість, імідж марки;

аналізуються пріоритетні конкуренти, їх частка ринку, можливі переваги за витратами, ціною, імідж товарів, конкурентна поведінка, основні слабкості; наявність стійкої конкурентної переваги (наприклад, ресурсної бази), недоступної найближчим конкурентам, або патентованих технологій;

аналіз цінової політики, цінова еластичність попиту, максимально прийнятні ціни для товарів підприємства, порівняння з цінами конкурентів, політика знижок та інших програм стимулювання збуту.

Зазначені фактори не є вичерпними. Залежно від специфіки бізнесу та ринку можуть виявитися й інші фактори, які потребують ретельного аналізу. На даному етапі важливо не тільки об'єктивно оцінити параметри, але і вибрати серед їх безлічі обмежений ряд суттєво важливих для виживання, розвитку, зростання та прибутковості бізнесу.

Перед вибором параметрів для аналізу слід визначити "ключові компетенції" або "ключові фактори успіху" підприємства на ринку, тобто фактори, пов'язані з технологією, виробництвом, маркетингом, фінансами тощо, від яких у значній мірі залежить успішність або провал бізнесу на обраному ринку, реалізація стратегій і досягнення цілей. На першому етапі SWOT-аналізу необхідно виділити найбільш важливі параметри аналізу. Ці параметри заносяться в табл. 1.12.

Таблиця 1.12

Матриця базового SWOT-аналізу

Сильні сторони	
Предмет аналізу	Детальний опис
...	
Слабкі сторони	
...	
Можливості	
...	
Загрози	
...	

Систематизація параметрів у матрицях дає можливість на етапі вибору та реалізації стратегії вносити необхідні корективи в оцінку параметрів і в стратегію.

На наступному етапі можливості та загрози, виявлені в процесі аналізу, розбиваються на три групи за пріоритетністю, ступенем необхідності концентрації зусиль і засобів і ретельності моніторингу (табл. 1.13, 1.14).

Матриця загроз

Ймовірність реалізації загроз	Наслідки загроз		
	Руйнівні (Р)	Тяжкі (Т)	Легкі (Л)
Висока (В)	ВР	ВТ	ВЛ
Середня (С)	СР	СТ	СЛ
Низька (Н)	НР	НТ	НЛ

Таблиця 1.14

Матриця можливостей

Ймовірність використання можливостей	Вплив можливостей		
	Сильний (С)	Помірний (П)	Малий (М)
Висока (В)	ВС	ВУ	ВМ
Середня (С)	СС	СУ	СМ
Низька (Н)	НС	НУ	НМ

З урахуванням виявлених можливостей і загроз виділяються основні групи, що впливають одна на одну "Можливості – Сильні/Слабкі сторони" "Загрози – Сильні/Слабкі сторони", та складається відповідна матриця (табл. 1.15).

Таблиця 1.15

Комплексна оцінка можливостей і загроз з урахуванням сильних і слабких сторін

	Опис	Сильні сторони			Слабкі сторони	
Можливості	...					
Загрози	...					

Ця фаза дозволяє зробити стратегічні висновки з проведеного аналізу, точно структурувати проблеми та завдання, що стоять перед підприємством, та знайти шляхи їх вирішення з урахуванням наявних і перед-

бачуваних ресурсів. Саме ця фаза аналізу визначає стратегічні цілі розвитку підприємства.

Заключним етапом стає формулювання основних стратегічних напрямів з урахуванням їх важливості (табл. 1.16, 1.17).

Таблиця 1.16

Зважена бальна оцінка

Сильні сторони	Значущість	Оцінка	Ранг	Можливості	Значущість	Оцінка	Ранг
...				...			
Слабкі сторони	Значущість	Оцінка	Ранг	Загрози	Значущість	Оцінка	Ранг
...				...			

Таблиця 1.17

Матриця SWOT-аналізу на основі кількісних показників і оцінок

Сильні сторони	Ранг	Можливості			Загрози			Потенціал
	...							
Слабкі сторони								
	...							

Стратегічні можливості та загрози, які вимагають концентрації всіх необхідних ресурсів для їх реалізації, та відповідні загрози, що вимагають підвищеної уваги та ретельного постійного моніторингу, є найпріоритетнішими. Вони повинні знаходитися під постійним контролем вищого керівництва підприємства.

Можливостям, що дозволяють ранжування в міру звільнення необхідних ресурсів, і загрозам, які вимагають контролю, надається середній пріоритет. Контроль керівництва вищої та середньої ланок, інвестування з власних або доступних кредитних джерел.

Можливостям або погрозам поточного порядку надається нижчий пріоритет. Вони перебувають під контролем лінійного менеджменту, використовуються власні джерела фінансування (в міру можливості).

Отримані результати формулюються в стратегію компанії, її цілі та завдання.

Лабораторна робота 3

Фінансова діагностика стану підприємства

Використовуючи дані, що були отримані під час проходження практики, або інформацію, надану викладачем, необхідно провести фінансову діагностику підприємства, використовуючи фінансові коефіцієнти. Процес діагностування має проводитись у такій послідовності:

1) оцінити поточний стан підприємства – необхідно надати характеристику стану підприємства на поточний час; виявити, які з характеристик необхідно зберігати на вже існуючому рівні, а які є незадовільними та потребують оперативного втручання;

2) проаналізувати зміни, що відбулися, в порівнянні з попереднім періодом;

3) необхідно виявити причини, що призвели до зміни фінансового стану підприємства;

4) сформулювати рекомендації щодо покращення або зміцнення фінансового стану підприємства.

Методичні рекомендації

Фінансовий стан підприємства – сукупність показників, що відображають наявність, розміщення та використання ресурсів, реальні та потенційні фінансові можливості підприємства.

Фінансовий аналіз діяльності підприємства – комплексне вивчення фінансового стану підприємства з метою оцінювання досягнутих фінансових результатів; проводиться за допомогою методів фінансового аналізу за даними бухгалтерської (фінансової) звітності підприємства.

Задовільний фінансовий стан – це стійка ліквідність, платоспроможність і фінансова стійкість підприємства; забезпеченість власними оборотними засобами й ефективне використання ресурсів.

Незадовільний фінансовий стан – характеризується неефективним розміщенням та використанням ресурсів; незадовільною платоспроможністю підприємства; наявністю простроченої заборгованості перед бюджетом, з заробітної плати, недостатньою фінансовою стійкістю у зв'язку з несприятливими тенденціями розвитку виробництва та збуту продукції.

Метою фінансового аналізу підприємства є надання оцінки фінансового стану підприємства на останню звітну дату з урахуванням динаміки змін, які склалися за результатами господарської діяльності; визначення

факторів, що вплинули на ці зміни, та прогнозування майбутнього фінансового стану підприємства.

Аналіз фінансового стану підприємства передбачає: оцінювання майнового стану та динаміки його зміни; аналіз фінансових результатів діяльності, рентабельності, ліквідності, фінансової стійкості, ділової активності.

Діагностика фінансового аналізу підприємства здійснюється з використанням "Балансу", "Звіту про фінансові результати" та "Звіту про рух грошових коштів". Фінансовий аналіз необхідно проводити на основі ряду періодів, тобто в динаміці. Це зумовлюється необхідністю визначення негативних або позитивних тенденцій функціонування підприємства.

Для формування адекватного висновку про ефективність функціонування підприємства розраховані фінансові коефіцієнти порівнюються з нормативними (припустимими) значеннями.

Розрахована оцінка майнового стану підприємства дає змогу визначити абсолютні та відносні зміни статей балансу за визначений період, відслідкувати тенденції їхньої зміни та визначити структуру фінансових ресурсів. Для проведення аналізу за даними балансу підприємства заповнюється табл. 1.18.

Таблиця 1.18

Оцінювання майнового стану підприємства

Показники	Перший період		Другий період		
	На початок періоду		На початок періоду		
	абс. величина, тис. грн	у % до балансу	абс. величина, тис. грн	у % до балансу	відхилення, %

Для оцінювання майнового стану доцільно розрахувати показники (коефіцієнти), які характеризують виробничий потенціал підприємства, – коефіцієнти зносу основних засобів (ОЗ), оновлення і вибуття ОЗ. Розраховані показники (коефіцієнти) заносяться до табл. 1.19.

Таблиця 1.19

Аналіз майнового стану підприємства

Показники	Нормативні значення	Перший період	Другий період
1. Коефіцієнт зносу ОЗ	Зменшення		
2. Коефіцієнт оновлення ОЗ	Збільшення		
3. Коефіцієнт вибуття	Менше за коефіцієнт оновлення ОЗ		

За результатами аналізу робиться висновок щодо абсолютної величини та структури балансу, динаміки зміни вартості активів, окремих статей балансу порівняно з попередніми періодами; зазначаються позитивні та негативні тенденції таких змін. Особливу увагу слід приділити наявності та структурі простроченої заборгованості підприємства.

Аналіз фінансових результатів діяльності передбачає дослідження динаміки та структури фінансових результатів його діяльності, дозволяє визначити фактори, що вплинули на формування величини чистого прибутку (збитку) підприємства.

Для проведення аналізу даних звіту про фінансові результати підприємства заповнюється табл. 1.20.

Таблиця 1.20

Оцінювання фінансових результатів діяльності підприємства

Показники	Перший період	Другий період		
	абс. величина, тис. грн	абс. величина, тис. грн	абс. відхилення, тис. грн	Відхилення, %

За результатами аналізу робиться висновок щодо: прибутковості або збитковості діяльності підприємства; тенденцій зміни фінансових результатів діяльності порівняно з попередніми періодами; основних факторів, що вплинули на формування кінцевих результатів господарської діяльності підприємства.

Аналіз ліквідності підприємства здійснюється за даними балансу та дозволяє визначити спроможність підприємства сплачувати свої поточні зобов'язання. Аналіз ліквідності підприємства здійснюється шляхом розрахунку таких показників (коефіцієнтів), як: покриття, швидкої ліквідності, абсолютної ліквідності та чистого оборотного капіталу. Розраховані показники (коефіцієнти) заносяться до табл. 1.21.

Таблиця 1.21

Аналіз ліквідності підприємства

Показники	Нормативні значення	Перший період	Другий період
1. Коефіцієнт покриття	>1		
2. Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,6-0,8		
3. Коефіцієнт абсолютної ліквідності	>0 збільшення		
4. Чистий оборотний капітал	>0 збільшення		

Аналіз платоспроможності (фінансової стійкості) здійснюється за даними балансу підприємства, характеризує структуру джерел фінансування ресурсів, ступінь фінансової стійкості та незалежності підприємства від зовнішніх джерел фінансування діяльності. Аналіз платоспроможності (фінансової стійкості) підприємства здійснюється шляхом розрахунку таких показників – коефіцієнтів: платоспроможності (автономії), фінансування, забезпеченості власними оборотними засобами та маневреності власного капіталу. Розраховані показники (коефіцієнти) заносяться до табл. 1.22.

Таблиця 1.22

Аналіз фінансової стійкості підприємства

Показники	Нормативні значення	Перший період	Другий період
1. Коефіцієнт платоспроможності (автономії)	>0,5		
2. Коефіцієнт фінансування	<1		
3. Коефіцієнт забезпечення власними оборотними засобами	>0,1		
4. Коефіцієнт маневреності власного капіталу	>0		

Аналіз ділової активності дозволяє проаналізувати ефективність основної діяльності підприємства, що характеризується швидкістю обертання фінансових ресурсів.

Аналіз ділової активності підприємства здійснюється шляхом розрахунку таких показників – коефіцієнтів: оборотності активів, оборотності дебіторської заборгованості (ДЗ), оборотності кредиторської заборгованості (КЗ); тривалості обертів дебіторської та кредиторської заборгованостей; оборотності матеріальних запасів, оборотності ОС (фондовіддачі) й оборотності власного капіталу (ВК). Розраховані показники (коефіцієнти) заносяться до табл. 1.23.

Таблиця 1.23

Аналіз ділової активності підприємства

Показники	Нормативні значення	Перший період	Другий період
1	2	3	4
1. Коефіцієнт оборотності активів	збільшення		
2. Коефіцієнт оборотності КЗ	збільшення		
3. Коефіцієнт оборотності ДЗ	збільшення		

1	2	3	4
4. Строк погашення КЗ, днів	зменшення		
5. Строк погашення ДЗ, днів	зменшення		
6. Коефіцієнт оборотності матеріальних запасів	збільшення		
7. Коефіцієнт оборотності ОЗ	збільшення		
8. Коефіцієнт оборотності ВК	збільшення		

Аналіз рентабельності підприємства дозволяє визначити ефективність вкладення коштів у підприємство та раціональність їх використання. Аналіз рентабельності здійснюється шляхом розрахунку таких показників – коефіцієнтів: рентабельності активів, рентабельності власного капіталу, рентабельності діяльності та рентабельності продукції (табл. 1.24).

Таблиця 1.24

Аналіз рентабельності підприємства

Показники	Нормативні значення	Перший період	Другий період
1. Рентабельності активів	>0		
2. Рентабельності власного капіталу	>0		
3. Рентабельності діяльності	>0		
4. Рентабельності продукції	>0		

Практичне завдання 1

Діагностика потенціалу підприємства

Завдання 1.1. Необхідно визначити загальну потребу підприємства в оборотному капіталі на майбутній квартал; обґрунтувати необхідний розмір залучення банківського кредиту для часткового покриття потреби в обіговому капіталі. Оцінити вплив залучення позикового капіталу на фінансову стійкість підприємства за допомогою табл. 1.25. Зробити висновки щодо отриманих результатів. Обґрунтувати найбільш доцільний вибір кредитора за допомогою табл. 1.26, враховуючи, що потреба підприємства у різноманітних елементах оборотних активів на майбутній квартал така: виробничі запаси – 24 160,2 грн; дебіторська заборгованість за товари, роботи, послуги – 7 500,0 грн; грошові кошти – 380,0 грн; поточні фінансові інвестиції – 5 000,0 грн; інші оборотні активи – 1 804,0 грн.

Інформація для оцінювання впливу залучення позикових ресурсів на фінансову стійкість підприємства

Показники	У середньому за поточний квартал	У середньому на майбутній квартал	Нормативне значення
Коефіцієнт автономії (К _а)	0,809		>0,5
Власні оборотні кошти (ВОК), грн	8500,0		-
Коефіцієнт забезпеченості ВОК	0,250	7	>10%
Коефіцієнт оборотності оборотних активів (КООА), оборотів	2,4		-
Коефіцієнт покриття (поточної ліквідності) (Кпл)	1,25	1	>1,5

На початок майбутнього кварталу розмір власного капіталу складав 200 000,0 грн, сума необоротних активів – 199 800,0 грн. На кінець майбутнього кварталу розмір власного капіталу не зміниться, сума необоротних активів – 199 000 грн. У майбутньому кварталі обсяг реалізації продукції підприємства зросте та складе 115 000,0 грн. За планом оборотність кредиторської заборгованості – двадцять днів. Плановий приріст власного оборотного капіталу за рахунок чистого прибутку – 9 300,0 грн. Середньоринкова ставка кредитного відсотка складає 25 % річних зі сплатою відсотків щомісяця. Необхідний термін залучення кредиту – три місяці.

Характеристика умов банківського кредитування

Показники	Банк 1	Банк 2	Банк 3
Позиковий відсоток, річних	25 %	20 %	18 %
Умови виплати позикового відсотка й основного боргу	Кожного місяця, основний борг амортизується рівномірно в кінці кожного місяця	Приєднується до основного боргу, сплачуються в кінці терміну позики	Сплачується авансом, погашення основної суми боргу в кінці кредитного періоду
Умови зміни ставки позикового відсотка	Коригується залежно від темпів інфляції	Не передбачається	Не передбачається

Завдання 1.2. На підприємстві реалізовано проект структурної перебудови управлінських структур. Чисельність управлінського персоналу скоротилася на 37 %. Середня зарплата одного працівника апарату управління становить 5 850 грн, чисельність персоналу апарату управління – 85 осіб. Додаткові витрати склали 12 000 тис. грн.

За рахунок підвищення оперативності дій керівників собівартість продукції скоротилася на 10 %. Собівартість одиниці продукції базового рівня складала 1 900 грн/т. Обсяг виробництва базового рівня – 12 500 т. Після вдосконалення системи управління виробництво продукції збільшилося на 12 %. Ціна одиниці продукції – 2 700 грн. Працівникам, які були скорочені, виплачується компенсація у розмірі дванадцяти місячних посадових окладів. Оцінити фінансовий результат від структурної перебудови підприємства.

Завдання 1.3. Діяльність підприємства характеризується такими показниками: фактичне виробництво продукції – 80 000 т; виробництво продукції за проектом – 80 000 т; базова чисельність – 31 особа; чисельність за проектом – 21 особа; трудомісткість продукції базова – 146 люд.-год./т; трудомісткість проектна – 120 люд.-год./т; зарплата за 1 люд.-год. – 25 грн; нарахування на фонд зарплати – 37 %; заходи скорочують відходи виробництва з 100 грн/т до 65 грн/т. Капітальні витрати на заходи – 30 625 тис. грн. Амортизація – 14,8 %. Додаткові витрати електроенергії – 11 200 тис. кВт/год., тариф за 1 кВт – 1,45 грн; ставка дисконту – 6 %. Розрахувати підвищення продуктивності праці, додатковий прибуток, рентабельність інвестицій, чисту теперішню вартість додаткового грошового потоку, який повинне отримати підприємство за рахунок упровадження комплексно-механізованих ліній, та термін окупності інвестицій.

Завдання 1.4. За планом реструктуризації підприємство планує збільшити обсяг виробництва продукції. Базова ціна передбачає рентабельність виробництва продукції у 10 %. Підприємство може виробляти продукцію в обсягах, наведених у табл. 1.27.

Таблиця 1.27

Показники виробництва та витрат

Обсяг виробництва, т	Собівартість продукції, грн
1 420	42 000
2 430	42 570
3 440	43 120
4 450	43 650
5 500	45 500
6 600	51 140

Визначте оптимальний її обсяг і оптимальні ціни, за яких гранична виручка перевищуватиме граничні витрати підприємства.

Практичне завдання 2

Оцінювання вартості підприємства як цілісного майнового комплексу

Завдання 2.1. Визначте сукупну вартість активів підприємства за допомогою методу дисконтованих грошових потоків. Прогнозні значення потоків підприємства на 2018 – 2022 рр. наведені в табл. 1.28. Ставка дисконту – 10 %.

Таблиця 1.28

Прогнозні значення потоків підприємства на 2012 – 2016 рр.

Показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Валовий прибуток	172	204	256	310	358
Адміністративні витрати	25	30	36	39	42
Відсотки за кредит	70	70			
Знос, що нараховано	27	30	30	30	30
Приріст чистого оборотного капіталу	22	18	30	25	15
Капітальні вкладення	80	80			

Завдання 2.2. На базі наведених даних (табл. 1.29) визначте вартість підприємства за допомогою методу капіталізації. Ставка капіталізації – 25 %.

Таблиця 1.29

Вихідні дані

Роки	2018	2019	2020	2021	2022	2021	2022	2023	2024
Чистий дохід (млн грн)	12,15	14,23	15,45	16,34	17,65	18,67	19,75	20,02	20,12

Завдання 2.3. На базі інформації, яка наведена в табл. 1.30; розрахуйте мультиплікатори ціна/прибуток, ціна/грошовий потік.

Вихідні дані

Показники	Значення
Кількість акцій, що знаходяться в обігу, од.	35 000
Виторг від реалізації, грн	700 000
Витрати, грн	50 000
Амортизація, грн	150 000
Сума відсотків, що сплачені за кредитом, грн	30 000
Ставка податку на прибуток, %	30

Завдання 2.4. Підприємець придбав приміщення за 2 500 тис. грн Єі здав його в оренду з щорічною платнею 120 тис. грн. Згодом до нього надійшло три пропозиції щодо продажу нерухомості: продаж через сім років за 3 700 тис. грн; продаж через дев'ять років за 3 900 тис. грн; продаж через одинадцять років за 4 000 тис. грн. Обґрунтуйте, яка з пропозицій є найкращою зі ставкою дисконту 12 %.

Завдання 2.5. Визначте ринкову вартість земельної ділянки площею 45 соток виходячи з наявної інформації про продаж чотирьох об'єктів-аналогів (табл. 1.31).

Характеристики ділянок

Характеристика	Оцінювана ділянка	Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3	Аналог 4
Ціна 1 сотки, грн	-	15 000	15 200	15 700	16 000
Відстань від міста (1 км +/- 1,5 %)	28	35	37	20	23
Інженерне забезпечення (електрика –20 %, газ – 10%, водопостачання – 10 %, каналізація – 10%)	Е, Г, В, К	Е, В	Г	В	Е, Г, В, К
Ступінь засвоєння ділянки (засвоєна +5 %, незасвоєна -5%)	+	-	+	+	-
Транспортна доступність (10 мін +/- 2 %)	45"	75 "	85 "	30"	35"

Методичні рекомендації

Визначте вартість підприємства можна з використанням трьох підходів – таких, як: витратний (майновий), дохідний, порівняльний (ринковий).

Витратний підхід передбачає застосування методів оцінювання вартості майна (ліквідаційної вартості, чистих активів, балансової вартості, вартості заміщення, вартості відновлення тощо). *Метод ліквідаційної вартості* дозволяє визначити суму грошових коштів, які залишаться після ліквідації підприємства, продажу активів і погашення заборгованості. Ліквідаційна вартість менша балансової на суму ліквідаційних витрат (комісійні, витрати на реалізацію запасів, звільнення працівників тощо). *Метод чистих активів* визначає вартість підприємства як різницю між активами підприємства з урахуванням зносу та його зобов'язаннями.

У рамках **дохідного підходу** використовують методи, що базуються на оцінюванні дохідності підприємства, а саме: метод капіталізації прибутку та дисконтування грошових потоків.

Метод капіталізації прибутку передбачає визначення суми щорічних чистих доходів (суми чистого прибутку й амортизації), відповідної цим доходам норми капіталізації та розрахунку вартості підприємства, отримує такий дохід.

Метод оцінювання з допомогою дисконтування грошових потоків дозволяє оцінити майбутню дохідність підприємства, врахувавши ризик інвестицій та можливі темпи зростання інфляції.

Порівняльний підхід передбачає пошук підприємств, діяльність і стан яких є аналогічними проданим, тобто їх ціна вже визначена.

Практичне завдання 3

Діагностика економічної безпеки підприємства

Використовуючи дані, що були отримані під час проходження практики, або інформацію, надану викладачем, необхідно провести діагностику економічної безпеки підприємства. Надати рекомендації щодо покращення його стану.

Методичні рекомендації

Для визначення інтегрального показника, що характеризує економічну безпеку підприємства, найбільш доцільно використовувати показник за такою формулою:

$$R = \alpha_1 R_f + \alpha_2 R_{of} + \alpha_3 R_t + \alpha_4 R_i, \quad (1.3)$$

де R_f , R_{of} , R_t , R_i – інтегральні показники використання фінансових, матеріальних, трудових та інформаційних ресурсів;

α_1 , α_2 , α_3 , α_4 – коефіцієнти значущості ефективності використання фінансових, матеріальних, трудових та інформаційних ресурсів.

Такий підхід дозволяє комплексно врахувати часткові інтегральні показники ефективності використання основних видів ресурсів, що впливають на результативність та безпеку роботи.

Основні етапи визначення комплексної оцінки, яку доцільно використовувати в алгоритмі, полягають у такому.

1. Формування системи показників, які всебічно характеризують економічну безпеку підприємства (табл. 1.32).

Таблиця 1.32

Показники, що характеризують економічну безпеку підприємства

Види ресурсів	Найменування показників	Код показника
1	2	3
Фінансові ресурси	Валова рентабельність продажу продукції	X1
	коефіцієнт прибутковості загального капіталу	X2
	коефіцієнт загальної ліквідності	X3
	коефіцієнт оборотності продукції	X4
	коефіцієнт автономії	X5
	коефіцієнт фінансового ризику	X6
	Співвідношення кредиторської та дебіторської заборгованості	X7
Матеріальні ресурси	Фондовіддача	X8
	рентабельність основних фондів	X9
	матеріаловіддача	X10
	питома вага матеріальних витрат у собівартості	X11
	фондоозброєність	X12
Трудові ресурси	Коефіцієнт зайнятості працівників	X13
	питома вага працівників у віці від 50 років і старше	X14
	питома вага трудових витрат у загальних витратах на виробництво	X15
	середньорічний виробіток на одного працівника	X16

1	2	3
Інформаційні (інноваційні) ресурси	Питома вага інноваційної продукції в загальному обсязі реалізації	X17
	питома вага працівників, які освоїли нові професії	X18
	рентабельність інноваційної продукції	X19
	кількість нагород, отриманих на конкурсах і виставах за інновації	X20
	коефіцієнт інноваційного зростання	X21

Запропонована система показників базується на визначенні поняття економічної безпеки підприємства як стану ефективного використання економічних ресурсів, а саме: фінансових, матеріальних, трудових та інформаційних. Слід зазначити, що в наведеній системі показників ефективність інформаційних ресурсів пропонується дослідити за допомогою показників, що характеризують ефективність інноваційної діяльності.

2. Визначення еталонного значення для всіх показників.

3. Стандартизація значень показників необхідна через їх різноманітну природу та розмірність. Дана процедура, яка здійснюється за формулою (1.4), дозволяє надалі оперувати отриманими показниками в процесі їх аналізу та визначення інтегрального показника.

$$X_{is} = \frac{X_{\phi i}}{X_{ei}}, \quad (1.4)$$

де X_{is} – стандартизоване значення і-го показника;

$X_{\phi i}$ і X_{ei} – фактичне та еталонне і-го значення показника.

Діапазоном варіації значень показників після стандартизації є інтервал $[0;1]$.

4. Аналіз відхилення фактичного значення показника від еталонного на даному етапі дозволить говорити про визначення резерву для підвищення рівня використання певного виду ресурсу.

Безпосередньо визначення інтегрального показника ефективності використання ресурсів доцільно здійснювати за формулою (1.5):

$$R_i = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_e - x_{\phi i})^2}}{n}, \quad (1.5)$$

де n – кількість показників.

Визначення значущості кожного з інтегральних показників ефективності використання ресурсів доцільно здійснювати за допомогою експертних методів. Результати проведення експертного опитування щодо значущості кожного виду ресурсів наведено в табл. 1.33.

Таблиця 1.33

Складові інтегрального показника економічної безпеки підприємства та їх значущість

Часткові інтегральні показники ефективності	Значущість
використання фінансових ресурсів	0,37
використання матеріальних ресурсів	0,19
використання трудових ресурсів	0,14
використання інформаційних (інноваційних) ресурсів	0,30

Задля визначення якісних характеристик, що притаманні певним значенням показника економічної безпеки підприємства з урахуванням фінансової складової запропоновано використовувати наведену нижче шкалу Харрінгтона (табл. 1.34), отриману на ґрунті великої кількості статистичних даних; спеціалісти вважають, що вона має універсальний характер.

Таблиця 1.34

Числова шкала Харрінгтона

Оцінки	Числове значення (частки одиниці)
Висока	0,64 – 1,0
Середня	0,37 – 0,64
Низька	0 – 0,37

Запропонована методика оцінювання економічної безпеки з урахуванням фінансової складової як стану використання основних ресурсів підприємства дозволить визначити рівень складності ситуації, виявити її причини.

Частина II

Прогнозування розвитку підприємства

Розділ 8. Сутність, основні поняття, методи та методика прогнозування

Мета – засвоїти сутність та особливості прогнозування, знати основні поняття прогнозування, види прогнозів, методику прогнозування.

Основні питання

8.1. Сутність та особливості прогнозування.

8.2. Основні поняття прогнозування.

8.3. Види прогнозів.

8.4. Методи та методика прогнозування.

Ключові слова: прогноз, прогнозування, горизонт ретроспекції, глибина ретроспекції, час попередження, дисконтування інформації, передбачення, ретроспекція, діагноз, проспекція, види прогнозів, методи та методика прогнозування.

8.1. Сутність та особливості прогнозування

Вирішення найважливіших соціально-економічних завдань у сучасних умовах багато в чому залежить від обраної стратегії на тривалу перспективу. Тому роль перспективного планування, а у зв'язку із цим і прогнозування, різко зростає. На базі прогнозів розробляється стратегія економічної політики, що відбивається в перспективних планах розвитку підприємства. До розроблювальних прогнозів пред'являються жорсткі вимоги: вони повинні бути науково обґрунтованими, своєчасними та надійними.

Головними функціями прогнозування на стадії розроблення стратегічного розвитку підприємства є: виявлення та аналіз сформованих закономірностей і тенденцій економічного розвитку; оцінювання дії цих тенденцій на майбутнє з обліком позитивних і негативних наслідків; передбачення нових економічних ситуацій; виявлення нових альтернатив розвитку; збирання інформації для обґрунтування ефективніших напрямів стратегії розвитку.

Поряд з використанням прогнозів для розроблення стратегії їх використовують і для оцінювання реалістичності складання планів і наслідків втілених рішень.

Таким чином, під час розроблення стратегії розвитку підприємства необхідно використовувати науково обґрунтовані прогнози, особливо прогнози щодо збуту продукції.

Метою частини другої даного навчального посібника є вивчення загальних принципів, а також моделей і методів прогнозування. Предметом цієї частини навчального посібника є сукупність методів, способів і засобів, використовуваних для розроблення прогнозів.

Прогноз – науково обґрунтоване судження про можливі стани об'єкта на майбутнє, рекомендації щодо найефективніших шляхів розвитку та термінів їх здійснення.

Процес розроблення прогнозів називають **прогнозуванням**.

Основна мета прогнозування – показати керівництву можливості, використовуючи які, можна оцінити значення та наслідки ухвалених рішень і зважити фінансовий ризик, пов'язаний з інвестиціями.

Прогнозування має дві основні особливості: використання ретроспективного аналізу; в техніці прогнозування важливе місце належить математиці. Але основу прогнозування завжди складали змістовні передумови.

Основне завдання прогнозування розвитку підприємства полягає у визначенні можливих шляхів його розвитку, які в максимальній мірі відповідали б потребам суспільства, за наявних трудових, матеріальних і грошових ресурсах.

В якості вихідної інформації для прогнозування використовують часові ряди економічних показників.

8.2. Основні поняття прогнозування

Основні поняття прогнозування: горизонт ретроспекції, глибина ретроспекції, час попередження, дисконтування інформації, передбачення.

Горизонт ретроспекції – найвіддаленіша в минулому точка на шкалі часу, в якій міститься необхідна та достатня інформація.

Глибина ретроспекції – проміжок часу функціонування об'єкта від горизонту ретроспекції до теперішнього часу.

Глибиною планування (часом попередження) називають проміжок часу в майбутньому, на який розробляється план (прогноз).

Дисконтування інформації – втрата її пророчих властивостей. Чим давніша ретроспективна інформація, тим менше в ній зачатків майбутнього та більше залишків минулого.

Передбачення. Розрізняють три його форми: гіпотезу (загальне наукове передбачення), прогноз і план.

Гіпотеза – наукове передбачення на рівні загальної теорії. Це означає, що вихідну базу побудови гіпотези становлять теорія та відкриття.

Прогноз у порівнянні з гіпотезою має більшу визначеність, оскільки він ґрунтується не тільки на якісних, але і на кількісних параметрах і має ймовірнісний характер.

План – це постановка точно визначеної мети. Головна риса плану – визначеність і директивність завдань.

План і прогноз взаємопов'язані та взаємодоповнювані поняття. Форми їх поєднання здійснюються за різними сценаріями. Прогноз може передувати плану (найчастіше), слідувати за ним (прогнозування – це наслідки прийнятих рішень), проводитися в процесі розроблення плану.

Розходження між прогнозом і планом полягають у такому: план має директивний характер, а прогноз – імовірнісний; розроблення прогнозів засноване на прогностичних методах, планування спирається на строгі та точні методи балансових та інших розрахунків; відмінність у функціях (планування – практичне здійснення рішень, а прогнозування – створення наукових передумов для прийняття рішень).

Основні етапи прогнозування: ретроспекція, діагноз і проспекція.

Ретроспекція – етап прогнозування, на якому досліджується історія розвитку об'єкта прогнозування.

Діагноз – етап прогнозування, на якому здійснюється опис об'єкта та вибір моделей прогнозування.

Проспекція – етап, на якому за даними діагностування розробляються прогнози об'єкта прогнозування, проводиться оцінювання точності прогнозу.

8.3. Види прогнозів

Прогнози розрізняються за такими ознаками: масштаб прогнозування, час попередження, характер об'єкта, функції прогнозу.

За **масштабом прогнозування** виділяють: макроекономічний і структурний прогнози (міжрегіональний рівень); прогнози розвитку комплексів; прогнози галузеві та регіональні; прогнози первинних ланок; підприємств, об'єднань, продуктів.

За часом попередження прогнози розподіляють на оперативні, короткострокові, середньострокові та довгострокові.

Оперативні прогнози (період попередження від одного дня до місяця) засновані на припущенні, що в прогнозованому періоді не станеться істотних змін як кількісних, так і якісних.

Короткострокові прогнози (від одного місяця до року) передбачають лише кількісні зміни.

Середньострокові прогнози (від одного-двох до п'яти років) передбачають як кількісні зміни, так і якісні. Причому в середньостроковому прогнозуванні домінують кількісні зміни над якісними. Вони екстраполюють сформовані тенденції збуту на тому чи іншому ринку. Такі прогнози використовують для встановлення термінів для певних заходів (у тому числі в області розвитку підприємства та маркетингу), з яких складається стратегія збуту підприємства або фірми. Відомо, що випуск нового виробу пов'язаний з тривалим періодом окупності витрат на нього. Наприклад, випускається новий виріб, для цього треба знати прогноз не тільки на рік, але і на тривалу перспективу. Складання середньострокового прогнозу дає керівництву підприємства інформацію, без якої не можна прийняти правильного рішення в сфері інвестиційної політики, здійсненні значних капіталовкладень у виробництво.

Довгострокові прогнози (понад п'ять років) виходять як з кількісних, так і якісних змін у досліджуваному об'єкті, причому якісні зміни домінують над кількісними.

Залежно від **характеру досліджуваного об'єкта** можна виділити прогнози: розвитку виробничих стосунків; науково-технічного прогресу; динаміки народного господарства; відтворення трудових ресурсів; економного використання природних ресурсів; відтворення основних фондів і капіталовкладень; рівня життя населення, фінансових стосунків, доходів, зовнішніх зв'язків.

За **функціональною ознакою** (напрямам прогнозування) розрізняють прогнози двох типів: пошуковий і нормативний. *Пошуковий* заснований на умовному продовженні в майбутньому тенденцій розвитку досліджуваного об'єкта у минулому та сьогоднішні та відволікається від умов, здатних змінити ці тенденції. *Нормативний прогноз*, на відміну від пошукового, розробляється на базі заздалегідь певної мети. Його завдання – визначити шляхи та терміни досягнення цієї мети в майбутньому. Нормативний прогноз виходить із заданого стану в майбутньому, прямує до існуючої дійсності (наприклад, довести дефіцит бюджету до певного розміру).

У світі розробляються прогнози валового внутрішнього продукту, доходів споживачів, індексації цін, макроекономічних показників, попиту на продукцію, технічного розвитку та науково-технічного прогресу. Найбільш важливими серед розроблюваних прогнозів є прогнози збуту (комерційний) і технічного розвитку.

Прогноз збуту на фінансовий або календарний рік використовується як основа для планування потреби у фінансах, продукції, робочій силі, для складання кошторисів витрат виробництва. Чим коротший період прогнозування, тим точніше прогноз. За допомогою комерційного прогнозу вирішуються три основні завдання внутрішньовиробничого планування:

оцінювання темпів розширення виробництва;

планування випуску продукції на перехідній період;

складання оперативних планів-графіків за існуючих виробничо-технічних можливостей.

Прогноз збуту залежить від стану попиту на продукцію. На розмір попиту впливають такі фактори: політичні (прийняття нових законодавчих актів тощо); економічні (зміна темпів зростання виробництва, зміна платоспроможності попиту); демографічні; науково-технічного прогресу; динаміка споживання; культурного порядку (інтерес до високоякісних товарів); історичні (традиції і звички); зміна цін; поява аналогів і нових товарів; конкуренція та непередбачені ситуації.

Попит розрізняють за такими видами: постійний, періодично змінюваний (циклічний або сезонний), зростаючий і спадний.

Найважливішим фактором підвищення ефективності виробництва є вдосконалення форм і методів управління, яке відбувається на основі впровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу, інформатики, методів і способів обробки даних.

Об'єктом економічного прогнозування науково-технічного прогресу є як натурально-речові, так і вартісні показники. На основі науково-технічного прогнозу визначаються суспільно необхідні витрати праці на досягнення певних результатів і очікувані витрати від реалізації цієї праці.

Прогноз розвитку виробництва тісно пов'язаний з прогнозом споживання. Він будується на базі даних про зміни обсягів капітальних вкладень і основних споживачів цієї продукції.

Прогнози технічного розвитку виробництва включають прогнози технології, випуску продукції в натуральному вираженні, систем управління, рівня техніко-економічних показників, стану зовнішнього середовища. Тому

прогнози технічного розвитку найскладніші. У ході розроблення часто відсутня інформація, об'єкта може не існувати в реальності, а суб'єктивний фактор відіграє визначальну роль. Їх складають, спираючись на думку фахівців і методи експертних оцінок.

8.4. Методи та методика прогнозування

Як вихідну інформацію для прогнозування застосовують часові ряди економічних показників. Для аналізу цих рядів розроблені різні методи, використовувані залежно від поставленого завдання.

Метод прогнозування – це спосіб розроблення прогнозів. Розрізняють прості та комплексні методи прогнозування. Під *простим методом* розуміють метод, який не можна розкласти на простіші; під *комплексним* – метод, що складається зі взаємопов'язаних різних методів. Розроблено багато схем класифікації методів прогнозування, але остаточної досі немає.

Усі методи можна розподілити на **три класи**: фактографічні (використовують ретроспективну інформацію); експертні (використовують думки фахівців) і комбіновані (методи зі змішаною інформацією).

У зв'язку з відсутністю або недостатньою кількістю ретроспективної інформації на практиці використовують прості методи екстраполяції, які засновані на припущенні про відсутність змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі.

Особливості методів прогнозування:

використання системного підходу, тобто облік зовнішнього та внутрішнього фону. Залежно від природи фону розрізняють соціально-економічний, економічний, науково-технічний фони. За мірою дії на об'єкт дослідження фон розподіляють на активний та пасивний;

використання ретроспективного аналізу;

урахування специфіки об'єкта дослідження;

зіставлення альтернатив розвитку з точки зору прийнятих критеріїв ефективності;

використання математичних методів і ЕОМ.

Методика розроблення прогнозу залежить від поставленого завдання та вибраного методу. Вона включає такі етапи:

аналіз процесу, що вивчається, та виявлення значущих факторів, які істотно впливають на нього;

установлення залежності досліджуваного процесу від вибраних факторів і побудова статичної моделі процесу, що вивчається;

аналіз динаміки процесу та факторів;
побудова динамічної багатофакторної моделі прогнозованого процесу;
розрахунок помилки прогнозу та побудова довірчих інтервалів.
Розглянемо ці завдання більш детально.

1. Опис зміни показника в часі (тенденції розвитку). Для цього використовують екстраполяцію, графічний аналіз, середні темпи зростання, згладжувальні фільтри, математичні функції ($Y = f(t)$).

2. Пояснення механізму зміни рівнів ряду. Використовують регресивний аналіз $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$.

3. Опис змін часового ряду та пояснення механізму його формування. Використовують регресивні динамічні моделі $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n; t)$.

Найчастіше використовують такі методи, як екстраполяція на основі математичних функцій, згладжування, авторегресивні моделі, ланцюги Маркова, компонентний аналіз, нейронні мережі й експертні методи.

Методи екстраполяції багато в чому перетинаються з методами прогнозування за регресивними моделями. Часто їх розрізняють лише за термінологією, за поняттями та написанням формул. Деякі автори об'єднують ці методи в одну групу. Разом з тим екстраполяція має специфічні риси – це методи попередньої обробки вихідного часового ряду. Така обробка спрямована на зниження впливу випадкової складової у вихідному ряду. У кінцевому підсумку це приводить до зменшення обсягу обчислень.

Рекомендована література: [27; 35; 39; 49; 59].

Контрольні запитання

1. Що таке прогноз? Розкрийте особливості прогнозування.
2. Наведіть види прогнозів.
3. Охарактеризуйте взаємодію прогнозу та плану.
4. Які фактори впливають на комерційний прогноз?
5. Розкрийте особливості прогнозування технічного розвитку.

Розділ 9. Моделювання об'єктів прогнозування

Мета – засвоїти методіку аналізу об'єктів прогнозування та моделювання, а також знати джерела інформації для побудови прогнозної моделі.

Основні питання

9.1. Аналіз об'єктів прогнозування.

9.2. Інформаційне забезпечення об'єктів прогнозування.

9.3. Моделювання об'єктів прогнозування.

Ключові слова: ознаки об'єктів, принципи аналізу об'єктів прогнозування, прогнозна модель.

9.1. Аналіз об'єктів прогнозування

Для побудови моделі прогнозу треба провести аналіз об'єкта прогнозування. Ці об'єкти різноманітні, їх розрізняють за такими ознаками: природа, масштабність, складність, детермінованість, характер розвитку в часі, забезпеченість інформацією.

За природою об'єкти прогнозування розділяють на класи: науково-технічні (розвиток прикладних досліджень, техніки і т. д.); техніко-економічні (економіка народного господарства, розміщення підприємств, показники підприємств, освоєння нових видів продукції тощо); соціально-економічні (демографічні, трудових ресурсів, освіти, розміщення продуктивних сил); природно-природничі (погодні умови, землетруси, космічні дослідження); військово-політичні (стратегічний курс, військові стосунки).

За масштабністю вирізняють об'єкти з числом змінних від 1 до 100. Тому масштабність слід враховувати в організації процедур збирання та обробки вихідної інформації.

За ознакою складності визначають об'єкти як прості (парні зв'язки) та складні (більше трьох змінних).

За мірою детермінованості об'єкти бувають детермінованими (коли випадкова складова неістотна), стохастичними та змішаними.

За характером розвитку в часі об'єкти можна розподілити на дискретні, сезонні та циклічні.

За мірою забезпеченості інформацією розглядають об'єкти з повною інформацією, з відсутністю ретроспективної і наявністю лише якісної інформації.

Крім об'єкта, для аналізу необхідний набір методик, прийомів і методів. Так, на стадії ретроспективного аналізу необхідно дати формальний опис об'єкта прогнозування; сформулювати завдання для самого прогнозу; підготувати вихідні дані; дати узагальнювальні характеристики об'єкта,

які слід врахувати під час побудови моделі. На етапі діагностування практично закінчується аналіз об'єкта, вибирається метод прогнозування та будується прогностична модель. Аналіз розробленої моделі продовжується і на стадії діагностування, коли для побудови моделі відсутня інформація.

Основні принципи аналізу об'єкта прогнозування:

системність аналізу вимагає розгляду об'єкта як системи взаємопов'язаних його характеристик і прогностичного фону з позицій цілей і завдань прогностичного дослідження;

природна специфічність вимагає обов'язкового врахування специфіки природи об'єкта прогнозування, специфіки закономірностей розвитку, абсолютних і розрахункових значень меж його розвитку;

оптимізація опису об'єкта прогнозування вимагає такого підходу, за якого буде досягнута задана точність прогнозу з мінімальними витратами на розроблення;

аналогічність вимагає під час аналізу об'єкта постійно зіставляти його властивості з відомими схожими об'єктами і їх моделями;

використання економіко-математичних методів: теорії вірогідності та статистики; теорії інформації; теорії моделювання та подібності; теорії розпізнавання образів; дисперсійного аналізу; методів багатофакторного аналізу (кластерного, конфлюентного, факторного, компонентного та інших).

9.2. Інформаційне забезпечення об'єктів прогнозування

Джерелами інформації для аналізу об'єкта прогнозування є: періодична література; статті у вітчизняних і зарубіжних журналах, газетах, збірках, наукових бюлетенях; наукові звіти, огляди науково-дослідних інститутів і проектно-конструкторських бюро; наукові монографії, праці, дисертації; статистичні дані, патенти, авторські свідоцтва, раціоналізаторські пропозиції, нормативно-технічна документація, стандарти, технічні умови; норми та правила розрахунку та проектування; звіти про зарубіжні відрядження; дані про діяльність зарубіжних фірм; доповіді на симпозиумах, конгресах, конференціях; державні плани розвитку народного господарства; дані анкетного опитування експертів.

У зарубіжній літературі пропонується така класифікація використаної інформації для побудови прогнозів: вербальна, письмова та промислове шпигунство.

Методи збирання *вербальної (усної) інформації* найчастіше використовують для аналізу зовнішнього середовища. До вербальної належить інформація, яку отримують з радіо- та телепередач, від споживачів, постачальників, конкурентів, на торгівельних нарадах, у профспілкових організаціях, від юристів, бухгалтерів, фінансових ревізорів, консультантів та інших джерел. Ця інформація має мінливий характер і не завжди надійна.

Джерела письмової інформації: газети, торгівельні журнали, інформаційні бюлетені, профспілкові журнали та річні звіти. Письмова інформація страждає тим же недоліком, що і вербальна. Часто буває ненадійною та мінливою.

Промислове шпигунство також є джерелом інформації. Часто шпигунство є успішним способом збирання дій конкурентів.

Існує багато способів для з'ясування характеру дій конкурентів. Ці способи є як законні, і незаконні, тобто шпигунство. Розглянемо законні способи здобуття інформації про діяльність конкурентів.

Аналіз продукції конкурента. Маючи товар конкурента, фахівці можуть установити спосіб виготовлення товару. У багатьох випадках фахівці за допомогою вивчення структури та фізичних властивостей виробу можуть точно відтворити технологічний процес виготовлення.

Публіковані матеріали. У багатьох компаніях є спеціальні службовці, які стежать і відбирають інформацію щодо сфери діяльності компанії. Ці публікації можна знайти в комерційних журналах, річних звітах компанії, технічних брошурах тощо. Інформацію сортують, узагальнюють і роблять відповідні висновки. Така інформація комп'ютеризована, тому може бути оперативно отримана та використана.

Звіти комітета жерів. Ці фахівці в своїх звітах про роботу, спираючись на спілкування зі споживачами конкурентної продукції, відображають відомості про ціни, параметри й особливості продукції конкурентів.

Наймання кадрів. Деякі компанії, щоб отримати інформацію про роботу конкурентної фірми, переманюють її співробітників, пропонуючи вищу заробітну плату та кращі умови праці.

Статистична звітність. У багатьох країнах підприємства здають певну статистичну звітність, яка характеризує їх роботу. Ця інформація доступна багатьом, дозволяючи оцінити свої і чужі можливості.

Звіти агентів з постачання. У своїх звітах агенти на вимогу керівництва компанії вказують сировину, яку купують конкуренти.

Фінансові звіти подають майже всі підприємства до податкової служби. Їх аналіз дозволяє зробити певні висновки про обсяги виробництва, витрати, використовувану сировину тощо.

З розвитком ринкових стосунків актуальності набуває проблема безпеки виробничої та комерційної діяльності. У ринкових умовах фірми, підприємства й організації стають власниками матеріальних, інтелектуальних, фінансових ресурсів. На Україні забезпечення безпеки підприємства закріплене на законодавчому рівні (ст. 114 УК України).

9.3. Моделювання об'єктів прогнозування

Економіко-математичні моделі, які використовують у прогнозуванні, можна розділити на групи залежно від: цілі моделювання та прогнозування; особливостей модельованого об'єкта; використовуваного математичного апарату. У зв'язку з цим моделі розрізняють на: макро- та мікроекономічні, теоретичні та прикладні, оптимізаційні та рівноважні, статистичні та динамічні [49; 54].

Макроекономічні моделі призначені для опису економіки в цілому. Ці моделі описують макроекономічні показники: динаміку валового внутрішнього продукту, вжитку, інвестицій, зайнятості населення і окремих груп і так далі. *Мікроекономічні моделі* описують взаємозв'язки і динаміку різних економічних показників на рівні галузі, регіону, окремого підприємства, конкретного продукту.

Теоретичні моделі будуються для вивчення загальних властивостей розвитку економіки і її окремих елементів. *Прикладні моделі* призначені для опису функціонування конкретного економічного підрозділу; фірми, підприємства, організації і так далі. *Рівноважні моделі* описують стан економіки, коли на неї діють протилежні сили, рівні по величині. Найчастіше рівноважні моделі носять описовий характер.

Статистичні моделі описують стан економічних процесів і об'єктів у конкретний момент часу, а *динамічні моделі* досліджують зміни процесів за певний період часу.

Детерміновані моделі вимагають наявності жорсткого зв'язку між досліджуваними змінними.

Стохастичні моделі допускають наявність випадкових коливань, змін, взаємозв'язків. Тому для їх побудови та вирішення використовують теорію ймовірності та математичну статистику.

Аналіз об'єкта прогнозування проводиться з метою побудови адекватної моделі прогнозування.

Прогнозна модель – це модель об'єкта прогнозування, дослідження якої дозволяє отримати інформацію про його стан у майбутньому. Побудова прогновної моделі має свої особливості:

у процесі побудови й оцінювання прогностичної моделі не можна здійснити пряму перевірку відповідності моделі оригіналу, оскільки ця перевірка повинна стосуватись майбутнього стану об'єкта, зараз об'єкт не існує;

у найбільш загальному вигляді модель можна розглядати як похідну від методу прогнозування.

Основні засоби вираження моделей такі:

словесний опис – найбільш простий і неформальний спосіб завдання моделей, легко доступний для розуміння, але має обмежене застосування. Використовується на найраніших стадіях розроблення моделей;

графічне подання у вигляді кривих, номограм, креслень. Цей спосіб має обмежене самостійне застосування та використовується як доповнення, ілюстрації до інших способів;

блок-схеми, матриці рішень – один з найпопулярніших способів опису моделей, особливо їх структурної або логічної частині. Ці моделі, як правило, використовують на проміжному етапі створення моделі – між її словесним і математичним описом;

математичний опис – це опис моделі у вигляді формул і математичних операцій над змінними;

програмний опис – це опис моделі об'єкта, придатний безпосередньо для введення в обчислювальну машину, в кодах машини або алгоритмічною мовою.

Вимоги до прогновної моделі:

модель має бути адаптивною й еволюційною;

модель має бути досить абстрактною;

модель повинна задовільнювати умовам, що обмежують час розв'язання задачі;

модель повинна реалізовуватися за допомогою технічних засобів і сталої термінології, забезпечувати потрібну точність прогнозу та мінімум витрат на його розроблення.

Рекомендована література: [19; 27; 35; 45; 49; 59; 63; 64].

Контрольні запитання

1. Надайте характеристику об'єктів прогнозування.
2. Які основні принципи аналізу об'єктів прогнозування?
3. Охарактеризуйте джерела інформації для розроблення прогнозів.
4. Проаналізуйте особливості побудови прогнозової моделі.
5. Якими є основні засоби вираження прогнозних моделей?

Розділ 10. Аналіз часових рядів

Мета – засвоїти характеристики часових рядів; знати показники, які використовують для оцінювання точності прогнозу.

Основні питання

10.1. Характеристики часових рядів.

10.2. Оцінювання якості прогнозу.

Ключові слова: часовий ряд, характеристики часових рядів, показники точності прогнозу.

10.1. Характеристики часових рядів

Як вихідні дані у прогнозуванні використовують часові ряди економічних показників. **Часовий ряд** – це числова послідовність зміни економічного явища в часі. Окремі спостереження часового ряду називають рівнями Y_1, Y_2, \dots, Y_n . Кожен член ряду (рівень) пов'язаний з відповідним моментом часу або часовим інтервалом. Тому часові ряди розподіляють на інтервальні, моментні та похідні.

Інтервальним часовим рядом називають такий ряд, в якому кожен рівень характеризує величину явища, що вивчається, за відповідний інтервал часу (наприклад, виробіток за місяць, рік).

У моментних рядах кожен рівень відображає величину явища, що вивчається, на певний момент часу (наприклад, чисельність студентів на перше вересня). Ці показники дійсні лише для відповідних моментів часу та не характерні для інтервалів.

Рівні, що характеризують інтервали або моменти часу за допомогою середніх або відносних величин, утворюють *похідні ряди*.

Вимоги до часового ряду:

рівні часового ряду повинні складатися з однорідних і порівнянних величин. Ця порівнянність досягається в результаті однакового підходу до спостережень ряду на різних етапах його формування;

рівні часових рядів повинні виражатися в одних і тих же одиницях вимірювання, розраховуватися для одного і того ж інтервалу часу.

Особливості ряду: відсутність незмінності сукупності вихідних даних і середнього.

Основні характеристики часового ряду: наявність тенденції, наявність коливань, варіація показників динамічного ряду, класифікація за типом нестационарності.

В економічних рядах динаміки можна спостерігати наявність **тенденції** трьох видів: середнього рівня, дисперсії і тенденція автокореляції.

Тенденція середнього рівня може бути зображена у вигляді графіка динаміки часового ряду (рис. 2.1).

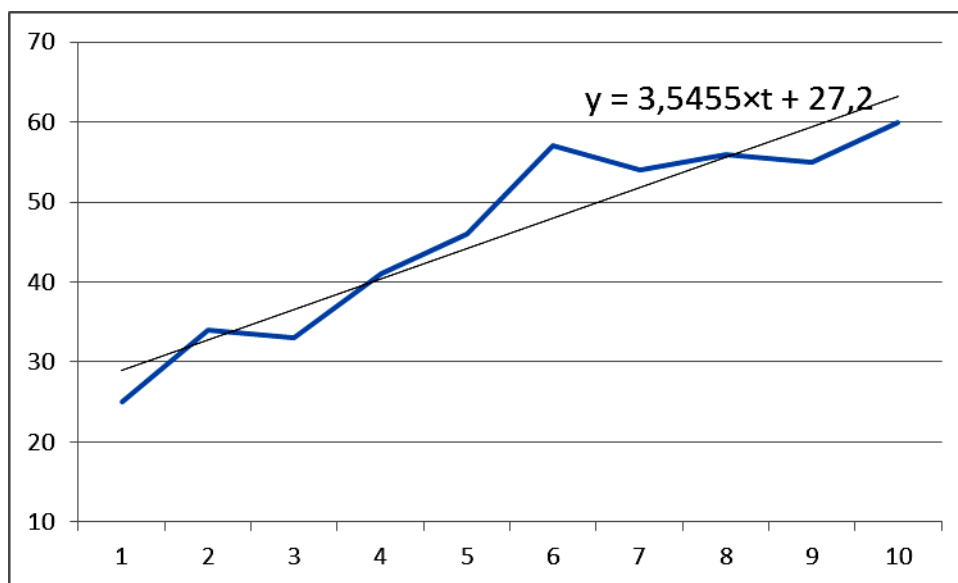


Рис. 2.1. Графік динаміки часового ряду Y

На рис. 2.1 на осі Y – значення показника, на осі X – t (час).

Тоді динамічний ряд можна виразити рівнянням:

$$Y(t) = f(t) + e(t), \quad (2.1)$$

де $Y(t)$ – рівень ряду динаміки у момент часу t;

$f(t)$ – детермінована складова (математична функція, тренд);

$e(t)$ – випадкова складова.

Аналітично цей графік можна виразити за допомогою математичної функції ($Y = 3,5455 \times t + 27,2$), довкола якої варіюють фактичні значення досліджуваного показника. Часто тенденцію середнього рівня називають детермінованою складовою динамічного ряду.

Тенденція дисперсії є тенденцією зміни відхилень між емпіричними значеннями $Y(t)$ і детермінованою компонентою ряду $f(t)$: $e(t) = Y(t) - f(t)$ або $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$.

Тенденція автокореляції – це зміна зв'язку між окремими рівнями ряду динаміки. Графічно ця зміна не просліджується, але має деяке значення для прогнозування.

Друга складова характеристики ряду – **наявність коливань**. Розрізняють вікові, сезонні, циклічні та випадкові коливання часового ряду.

Не обов'язково, щоб конкретний ряд включав усі зазначені компоненти. Це залежить від сутності процесу, вираженого динамічним рядом. Для рядів, які характеризують динаміку економіки, типова наявність першої та четвертої компонент (головної та випадкової).

Віковий компонент визначає загальну тенденцію розвитку ряду за тривалий проміжок часу, відображуючи постійний підйом, постійне зниження, або чергування підйому та зниження досліджуваного явища.

Сезонний компонент (сезонні коливання) формуються під впливом періодичних коливань з дванадцятимісячним постійним періодом. Прикладом сезонних коливань є зростання обсягу продажів добрив у весняні місяці та його скорочення протягом інших місяців.

Циклічний компонент є відображенням циклічних коливань, до яких схильна економіка країн з ринковою економікою. У циклічних коливаннях спостерігається менш чітка періодичність. Циклічні зміни схожі на сезонні, але відрізняються більшою тривалістю періодів.

Третя характеристика динамічного ряду – **наявність варіації показників динамічного ряду**. Розрізняють нестационарні та стаціонарні процеси. *Стаціонарним* називають процес, вірогідні властивості якого з часом не змінюються. У стаціонарних процесів середнє значення показника і його дисперсія постійні, автокореляція між рівнями часового ряду відсутня.

Економічні процеси зазвичай бувають нестационарними, тобто містять тенденцію середнього, дисперсії та досить часто мають автокореляцію. **Прогноз нестационарних економічних рядів** складається з двох частин: прогнозу детермінованої компоненти та прогнозу випадкової компоненти. Розроблення прогнозу не є складним. Якщо визначена тенденція розвитку,

то можлива її екстраполяція. Прогноз випадкової компоненти складний, оскільки не до всякого випадкового процесу можна застосовувати методи прогнозування випадкових процесів.

Четверта характеристика часового ряду – це **класифікація за типом нестаціонарності**. Нестационарні ряди бувають із зростаючою або спадною тенденцією, з періодичними коливаннями (сезонними, циклічними й іншими).

10.2. Оцінювання якості прогнозу

Якість будь-якої системи безпосередньо виміряти не можна. Воно (якість) оцінюється мірою досягнення мети, заради якої існує система. **Прогноз** – це майбутній стан системи, якість якої може бути оцінена за допомогою помилки прогнозу [30; 41].

Помилка прогнозу є різницею між фактичним і прогнозним значеннями показника: $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$. Ця помилка має бути мінімальною.

Величина цієї помилки, а звідси й якість прогнозу, залежить від багатьох чинників, які можна об'єднати в чотири групи, які пов'язані з: підготовкою, аналізом і обробкою інформації; якістю побудови моделі, її відповідністю прогнозованому процесу; узгодженням прогнозованих елементів; помилками стратегії.

На етапі побудови моделі важко передбачити всі взаємозв'язки та взаємовпливи. Тому модель будують на основі гіпотези, якість якої залежить від знань і ерудиції розробників. Помилки моделі виявляються й усуваються спочатку в процесі обговорення її фахівцями, а згодом – у ході аналізу результатів прогнозу, отриманих на основі розрахунків за цією моделлю.

Показники точності прогнозу

1. *Помилка прогнозу* $e_t = Y_t - \hat{Y}_{t-1}$. Помилка одного спостереження не характеризує якість прогнозу.

2. *Середня помилка* (ME) характеризує міру зміщення прогнозу

$$ME = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n e_t. \quad (2.2)$$

У цій формулі сума прагне до нуля, тобто позитивні та негативні помилки компенсують одна одну. Тому сума помилок не може слугувати

мірою розкиду. Вона оцінює зміщення у більший або менший бік відносно фактичного значення.

3. *Сума квадратів* $SSE = \sum_{t=1}^n e_t^2$, зведення в квадрат робить результат позитивним незалежно від того, якою була первинно (e_t).

4. *Середній квадрат помилки* $MSE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n e_t^2$, причому MSE і SSE найчастіше використовують для вибору оптимальних моделей прогнозування.

5. *Стандартне відхилення:*

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n - k}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n - k}}, \quad (2.3)$$

де Y_t – фактичне значення показника;

\hat{Y}_t – прогноз за моделлю;

n – число спостережень;

k – число параметрів моделі.

Для лінійної моделі $n - k = 2$. Модель, що має найменшу величину стандартної помилки, вважається найкращою. Застосовується, коли порівнюються моделі, що мають однакову кількість параметрів.

У прогнозуванні стандартне відхилення не є стабільною величиною, змінюючись зі зміною довжини часового ряду. Тому використовують інші оцінки стандартного відхилення.

6. *Середня абсолютна процентна помилка:*

$$MAPE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \frac{|e_t| \times 100}{Y_t}. \quad (2.4)$$

Якщо $MPE < 10\%$, то точність прогнозу висока, $10 - 20\%$ – добра точність, $20 - 50\%$ – задовільна, більше 50% – незадовільна.

7. *Середня процентна помилка* MPE – показник зміщеності прогнозу (як і ME):

$$MPE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \frac{e_t \times 100}{Y_t}. \quad (2.5)$$

З точки зору практики потрібно, щоб МРЕ прагнуло до нуля. Прогноз вважається незміщеним, якщо МРЕ не перевищує 5 %.

Функція, що має мінімальні значення МРЕ і МАРЕ, може бути визнана найкращою та використовуватись як прогнозна.

Рекомендована література: [35; 44; 54; 60].

Контрольні запитання

1. Наведіть характеристики часових рядів.
2. Охарактеризуйте особливості стаціонарного та нестаціонарного часових рядів.
3. Що таке помилка прогнозу? У яких прогнозах вона відіграє головну роль?
4. Охарактеризуйте показники точності прогнозу.
5. Як робиться вибір моделі прогнозу?

Розділ 11. Трендові моделі прогнозування

Мета – засвоїти методику побудови та розв'язання трендових моделей прогнозування.

Основні питання

- 11.1. Вибір і розрахунок параметрів функції тренду.
- 11.2. Обґрунтування залежності економічного показника від часу.
- 11.3. Остаточне обґрунтування функції тренду.
- 11.4. Оцінювання автокореляції.
- 11.5. Прогнозування за трендом і розрахунок довірчих інтервалів.

Ключові слова:

11.1. Вибір і розрахунок параметрів функції тренду

Для виявлення характерних особливостей часового ряду, а також для екстраполяції з метою прогнозування розроблені відповідні методи. Найпростіший – числове або візуальне спостереження. Більш складний –

математичне вирівнювання часового ряду. У цьому випадку рівні ряду можна подати як суму двох складових – детермінованої та випадкової:

$$Y_t = f(t) + e_t. \quad (2.6)$$

Детермінована складова $f(t)$ є гладкою функцією від аргументу t , яка зберігає свої значення на період попередження прогнозу. Цю складову називають також трендом, рівнем, детермінованою складовою, основою процесу або тенденцією.

Випадкова складова e_t зазвичай вважається некорельованим випадковим процесом з нульовим математичним очікуванням. Його оцінки потрібні для подальшого визначення точності характеристик прогнозу.

Вид тренду встановлюється таким чином. Спочатку проводять економічний аналіз процесу. Потім будують графік зміни показника в часі. Для остаточного вибору виду функції досліджуваного ретроспективного ряду, виконаного на етапі попередньої обробки, його слід доповнити дослідженням логіки протікання процесу в цілому, у тому числі: гіпотезами про його протікання в майбутньому; дослідженням фізичної сутності процесу, можливих зрушень і стрибків; органічними гіпотезами, що впливають з цієї ситуації.

На основі викладеного вибирають одну або декілька функцій для опису тренду, якщо однозначно його обґрунтувати не можна.

У якості тренда найчастіше використовують такі функції:

лінійна $Y = a + b \times t$;

парабола $Y = a + b \times t + c \times t^2$;

степенева $Y = a \times t^b$;

експоненційна $Y = a \times e^{b \times t}$;

логістична (S-подібна) крива $Y = k / (1 + b \times e^{-t \times c})$;

крива Гомперца $Y = k \times a^{b \times t}$.

Спочатку зіставляють графік початкового ряду з графіком вибраної математичної функції і роблять попередні висновки про їх схожість.

Розрахунок параметрів функцій можна вести різними методами. Найбільшого поширення отримав метод найменших квадратів, що вимагає складання системи рівнянь:

для лінійної функції виду $Y = a + b \times t$:

$$\begin{aligned} \sum Y &= a \times \sum 1 + b \times \sum t, \\ \sum (Y \times t) &= a \times \sum t + b \times \sum t^2; \end{aligned} \quad (2.7)$$

для параболи другої міри $Y = a + b \times t + c \times t^2$:

$$\begin{aligned}\Sigma Y &= a \times \Sigma 1 + b \times \Sigma t + c \times \Sigma t^2, \\ \Sigma (Y \times t) &= a \times \Sigma t + b \times \Sigma t^2 + c \times \Sigma t^3, \\ \Sigma (Y \times t^2) &= a \times \Sigma t^2 + b \times \Sigma t^3 + c \times \Sigma t^4;\end{aligned}\quad (2.8)$$

для степеневі функції $Y = a \times t^b$ після логарифмування маємо, рівняння $\ln Y = \ln a + b \times \ln t$:

$$\begin{aligned}\Sigma \ln Y &= \ln a \times \Sigma 1 + b \times \Sigma \ln t, \\ \Sigma (\ln Y \times \ln t) &= \ln a \times \Sigma \ln t + b \times \Sigma (\ln t)^2.\end{aligned}\quad (2.9)$$

Розглянемо детально лінійну модель. Рішення наведених рівнянь відносно параметрів a і b дає:

$$\begin{aligned}b &= \frac{\Sigma(Y \times t) - \frac{(\Sigma Y) \times (\Sigma t)}{n}}{\Sigma t^2 - \frac{(\Sigma t)^2}{n}}, \\ a &= \frac{\Sigma Y - b \times \Sigma t}{n}.\end{aligned}\quad (2.10)$$

Розрахунки параметрів моделі та коефіцієнта детермінації можна виконати за допомогою програми Excel. Знаючи параметри моделі, для кожної функції треба заповнити табл. 2.1 (таких таблиць буде стільки, скільки розглядається функцій).

Таблиця 2.1

Оцінка моделі

t	Y _{пр}	e=Y - Y _{пр}	e ²	e×100/Y	ABS	(Y - Y _{ср}) ²
1	2	3	4	5	6	7
1	36	-6	36	-0,2	0,2	1,6
...
...
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ 1	Σ 2	Σ

Значення табл. 2.1. такі:

- 1) t – періоди часу, вони змінюються від 1 до n ;
- 2) $Y_{пр} = \hat{Y}_t$ – прогнозне значення, обчислене шляхом підстановки в модель значень t ;

- 3) e – помилка прогнозу, обчислюється як $e_t = Y_t - \hat{Y}_t = Y - Y_{пр}$;
- 4) $\sum 1$ – ця сума потрібна для визначення MPE, її треба розділити на n ;
- 5) ABS – абсолютне значення числа, необхідно усі значення стовпця 6 зробити позитивними, щоб обчислити MAPE; для цього $\sum 2$ розділити на n ;
- 6) $(Y - Y_{ср})^2$ – квадрат відхилень фактичного значення Y від середньої величини ($Y_{ср}$).

На основі даних табл. 2.1 знайдемо:
середню абсолютну процентну помилку MAPE:

$$MAPE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \frac{|e_t| \times 100}{Y_t}; \quad (2.11)$$

середню процентну помилку MPE:

$$MPE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \frac{e_t \times 100}{Y_t}; \quad (2.12)$$

стандартне відхилення:

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n - k}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n e^2}{n - k}}, \quad (2.13)$$

де Y_t – фактичне значення показника;

\hat{Y}_t – прогноз за моделлю;

n – число спостережень;

k – число параметрів моделі.

11.2. Обґрунтування залежності економічного показника від часу

З метою оцінювання щільності зв'язку між даними показниками треба розрахувати коефіцієнт кореляції за формулою:

$$R = \frac{\sum(Y \times t) - \frac{(\sum Y) \times (\sum t)}{n}}{\sqrt{\left(Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}\right) \times \left(\sum t^2 - \frac{(\sum t)^2}{n}\right)}}. \quad (2.14)$$

Згодом обчислюється коефіцієнт детермінації R^2 , тобто квадрат коефіцієнта кореляції, який визначає долю загальної дисперсії, з'ясовної змінами параметра t .

Значущість R і R^2 залежить від числа спостережень. Меншим значенням числа спостережень повинна відповідати велика кореляція часового ряду.

Якщо розрахункові значення R і R^2 набагато вищі за порогові, це означає, що зв'язок між показниками має істотний характер і модель виду $Y = f(t)$ можна використовувати. Наприклад, $R = 0,56$ ($n = 15$), що більше табличного значення $0,39$ для 15-ти спостережень (див. табл. 2.16). Отже, є зв'язок між показниками.

11.3. Остаточне обґрунтування функції тренду

Остаточний вибір функції тренду можна здійснити двома методами: на основі аналізу показників точності прогнозу або за допомогою дисперсійного аналізу.

Розглянемо перший спосіб. Для остаточного вибору функції використовують *показники точності прогнозу*: середньоквадратичне відхилення, MAPE і MPE. Та функція, в якій помилки виявляться найменшими, і буде прийнята як функція прогнозу.

Заносимо значення $S_{\hat{y}}$, MAPE і MPE для всіх даних функцій в табл. 2.2 і робимо остаточний вибір функції тренду.

Таблиця 2.2

Вибір функції

Види функцій	Показники точності прогнозу		
	$S_{\hat{y}}$	MAPE, %	MPE, %
$Y_t = a + b \times t$			
$Y_t = a + b \times t + c \times t^2$			
$Y = a \times t^b$			
$Y = a \times e^{b \times t}$			

Другий спосіб – за допомогою дисперсійного аналізу.

Загальну варіацію досліджуваного ряду можна подати як суму двох складових: варіації тенденції V_{ϕ} і випадкової варіації $V_{\text{ост}}$:

$$V = V_{\phi} + V_{\text{ост}} \quad (2.15)$$

Загальну варіацію визначають з табл. 2.1 (стовпець 7), як

$$V = \sum_{t=1}^n (Y_t - Y_{cp})^2, \quad (2.16)$$

де $Y_{cp} = (1/n) \times \sum Y$ – середній рівень ряду динаміки.

Залишкову (випадкову) варіацію, яку не можна пояснити впливом цього чинника, обчислюють за формулою:

$$V_{ост} = \sum e^2, \quad (2.17)$$

де $\sum e^2$ – береться для кожної функції окремо з табл. 2.1.

Варіацію, з'ясовну чинником t , знаходять за допомогою формули:

$$V_{\phi} = V - V_{ост}. \quad (2.18)$$

Ця варіація буде різною у даних функцій. Знаючи значення варіацій для кожної функції, можна розрахувати дисперсії і критерій Фішера, який визначається як:

$$F_p = \frac{S_{\phi}^2}{S_{ост}^2}, \quad (2.19)$$

де S_{ϕ}^2 і $S_{ост}^2$ – дисперсії на одну міру свободи, які обчислюються за формулами:

$$S_{\phi}^2 = \frac{V_{\phi}}{k_{\phi}}; \quad S_{ост}^2 = \frac{V_{ост}}{k_{ост}}. \quad (2.20)$$

Число ступенів свободи $k_{\phi} = g$, $k_{ост} = n - 1 - g$, для лінійної моделі $q = 1$, для параболи $q = 2$.

Є спеціальні таблиці (табл. А.1 додатка А), де для заданого рівня значущості (α) і числа ступенів свободи (k) затабульовані граничні значення критерію $F_{табл}$. Наприклад, якщо $\alpha = 0,05$, $n = 15$, то функція буде лінійною; число ступенів свободи для більшої дисперсії $k_{\phi} = 1$, для меншої $k_{ост} = 14$ ($n - 1 = 15 - 1 = 14$), а $F_{табл} = 4,6$.

Розрахунок робиться для кожної функції окремо. Якщо $F_p > F_{табл}$, то модель можна використати, і чинник часу (t) впливає на показник.

Надалі треба зробити остаточний висновок і записати вибрану функцію тренду в явному виді (тобто з числовими значеннями параметрів).

Наступним етапом буде аналіз випадкової компоненти з метою перевірки гіпотез: чи правильно вибраний тренд і чи є випадковий компонент $e(t)$ стаціонарним випадковим процесом. У разі підтвердження цих гіпотез прогноз може бути зроблений щодо двох складових часового ряду: за трендом – шляхом простої екстраполяції або за відхиленнями від тренду e_t – за допомогою методів прогнозування стаціонарних випадкових процесів. Сума двох отриманих таким чином прогнозів дає загальний сумарний прогноз до одного часового ряду.

З правильним вибором тренду відхилення e_t від нього матимуть випадковий характер. Це означає, що зміни випадкової величини не пов'язані зі зміною часу.

11.4. Оцінювання автокореляції

В економічних рядах динаміки спостерігаються тенденції трьох видів: середнього рівня, дисперсії і автокореляції.

Тенденція автокореляції – це тенденція зміни зв'язків між окремими рівнями ряду динаміки. Графічно ця зміна не простежується, але має значення для прогнозування. Наявність автокореляції вказує на сильну залежність подальших рівнів ряду від попередніх.

Отже, автокореляція – це зв'язок між окремими рівнями часового ряду. Зміщення часто називають "лагом", воно є цілим числом. Автокореляція може виникнути між рівнями одного ряду динаміки, між залишками (залишковими величинами).

Автокореляція між рівнями ряду динаміки є наслідком того, що рівні цих рядів не є випадковими величинами, незалежними одна від одної, а корельовані між собою.

Наявність автокореляції в залишках може бути обумовлена багатьма причинами: в модель не включений один або декілька факторів (тоді їх вплив відбиватиметься в залишках, унаслідок чого останні можуть бути корельовані); хибно обраний тип функції; наявна специфічна структура випадкової компоненти; інші фактори.

Чому потрібно перевіряти наявність автокореляції в рядах динаміки? Якщо є автокореляція, то коефіцієнти рівняння, отримані за допомогою методу найменших квадратів, не мають оптимальних статистичних властивостей.

Наявність автокореляції призводить до спотворення величини дисперсії, коефіцієнтів регресії, що утруднює побудову довірчих інтервалів цих величин і перевірку їх значущості.

Наявність автокореляції призводить до скорочення кількості ефективних спостережень, оскільки показники того самого об'єкта (скажімо, за п'ять років) будуть якісно відрізнятися від показників за п'ятьма об'єктами, спостережуваними протягом одного року.

У першому випадку маємо справу з одним незалежним спостереженням з огляду на те, що стан цього об'єкта в n -му році визначається його станом за попередні роки. У другому випадку розглядається п'ять незалежних спостережень. Отже, якщо наявність автокореляції не перевіряти, то результати кореляційного аналізу рядів динаміки можуть бути сумнівними.

Для перевірки наявності автокореляції використовують такі критерії: коефіцієнти циклічної та нециклічної автокореляції, критерії Дж. фон Неймана та Дарбіна – Уотсона. Розглянемо їх детальніше.

Коефіцієнти циклічної та нециклічної автокореляції вимірюють взаємозв'язок між початковим рядом і даними цього ж ряду, але зрушеними на L кроків у часі. Послідовність коефіцієнтів автокореляції дає глибоке уявлення про внутрішню структуру процесу, що вивчається. Для цього будують корелограму (рис. 2.2) і роблять її аналіз.

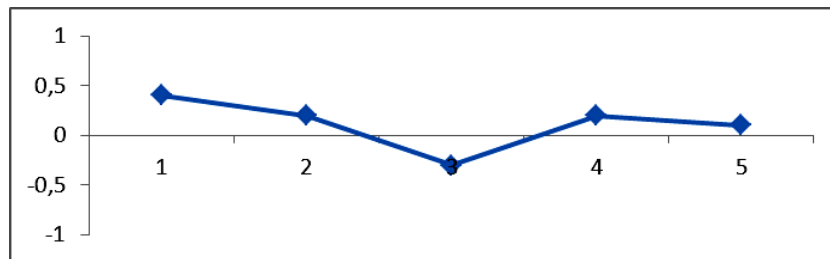


Рис. 2.2. Корелограма для п'яти зрушень

На рис. 2.2 на осі Y – значення коефіцієнтів автокореляції, на осі X – зрушення.

Відмінність коефіцієнта циклічної автокореляції від нециклічного: якщо для розрахунку коефіцієнта автокореляції зі зрушенням значення ряду відкидаються, то отримуємо коефіцієнт нециклічної автокореляції; якщо переносяться на вільні місця – то циклічний (табл. 2.3).

Розглянемо коефіцієнт нециклічної автокореляції. Для його розрахунку зрушення можна робити як угору, так і вниз. Слід пам'ятати, що зі

збільшенням числа зрушень (L) число пар активних спостережень зменшується, що призводить до зниження надійності отриманих виведень. Тому коефіцієнт нециклічної автокореляції останнім часом застосовується рідко.

Таблиця 2.3

Зрушення початкового ряду для розрахунку коефіцієнтів циклічної автокореляції

Зрушення початкового ряду вгору				Зрушення початкового ряду вниз			
t	e _t	e _{t+1} ↑	e _{t+2} ↑	t	e _t	e _{t-1} ↓	e _{t-2} ↓
1	e ₁	e ₂	e ₃	1	e ₁	e _n	e _{n-1}
2	e ₂	e ₃	e ₄	2	e ₂	e ₁	e _n
...
n-1	e _{n-1}	e _n	e ₁	n-1	e _{n-1}	e _{n-2}	e _{n-3}
n	e _n	e ₁	e ₂	n	e _n	e _{n-1}	e _{n-2}
		Σ 1	Σ 2			Σ 1	Σ 2

Під час розрахунку циклічного коефіцієнта автокореляції також може бути зрушення як вгору, так і вниз. Для цього на вільне місце поміщається зрушення, що вийшло за межі таблиці.

Циклічний коефіцієнт автокореляції залишків розраховується за формулою:

$$r_a = \frac{\sum_{t=1}^{n-L} e_t \times e_{t+L}}{\sum_{t=1}^{n-L} e_t^2} \quad \text{чи} \quad r_a = \frac{\sum_{t=L+1}^n e_t \times e_{t-1}}{\sum_{t=L+1}^n e_t^2}. \quad (2.21)$$

Існує правило для визначення числа зрушень: $L \leq n / 4$, де n – число спостережень.

Якщо використовується п'ятнадцять спостережень, то для оцінювання автокореляції потрібно зробити чотири зрушення. Розрахуємо коефіцієнти циклічної автокореляції для умовного прикладу (табл. 2. 4).

На основі цих даних вчислимо чотири коефіцієнти циклічної автокореляції:

$$\begin{aligned} r_1 &= 78\,261,46 / 304\,325,4 = 0,26; \\ r_2 &= -103\,620 / 304\,325,4 = -0,34; \\ r_3 &= -87\,042,5 / 304\,325,4 = -0,29; \\ r_4 &= -10\,9276 / 304\,325,4 = -0,36. \end{aligned}$$

Розрахунок коефіцієнтів циклічної автокореляції для чотирьох зрушень

et	et-1↓	et×et-1	et2	et-2↓	et×et-2	et-3↓	et×et-3	et-4↓	et×et-4
33,08	70,32	2326,186	1094,286	144,66	4785,353	-155	-5127,4	-193,66	-6406,27
116,74	33,08	3861,759	13628,23	70,32	8209,157	144,66	16887,61	-155	-18094,7
-110,6	116,74	-12911,4	12232,36	33,08	-3658,65	70,32	-7777,39	144,66	-15999,4
...
144,66	-155	-22422,3	20926,52	-193,66	-28014,9	-73,32	-10606,5	91,02	13166,95
70,32	144,66	10172,49	4944,902	-155	-10899,6	-193,66	-13618,2	-73,32	-5155,86
$\Sigma=-0,5$	$\Sigma=-0,5$	78261,46	304325,4	-0,5	-103620	-0,5	-87042,5	-0,5	-109276

Коефіцієнт автокореляції змінюється від -1 до $+1$. Значення коефіцієнта, близькі до 1 , указують на сильну позитивну залежність фактичного ряду з рядом, зрушеним на одиницю часу. У цьому випадку пари спостережень будуть близькі одна до одної.

Якщо виявиться, що значні спостереження складають пару з меншими значеннями, то коефіцієнт автокореляції буде негативним.

Отримані за формулою 2.21 значення коефіцієнта автокореляції порівнюють з табличним значенням $r_{\text{табл.}}$, які приведені в табл. А.2 додатка А. Табличні значення вичислені для 5 і 1% рівнів значущості. Якщо фактичне значення не перевищує табличне із заданим рівнем значущості та числі членів ряду, то автокореляцію в залишкових величинах можна вважати випадковою та нехтувати нею:

$$r_a < r_{5\%} \text{ ЧИ } r_a < r_{1\%}.$$

Є спрощений варіант перевірки на істотність: з 95% упевненістю можна вважати, що коефіцієнт автокореляції значущий, якщо $r_a \geq 2/\sqrt{n}$; де n – число спостережень.

Для нашого прикладу визначимо табличні значення коефіцієнта автокореляції:

для $n=15$, $\alpha = 0,05$, $r_{\text{табл.}} = 0,328$, якщо $r > 0$, $r_{\text{табл.}} = -0,462$, якщо $r < 0$ (табл. А.2 додатка А). Порівняємо їх з розрахунковими та зробимо висновки:

$$r_1 = 0,26 < 0,328 \text{ – немає автокореляції;}$$

$r_2 = |-0,34| < |-0,462|$ – немає автокореляції, оскільки за абсолютною величиною розрахунковий коефіцієнт $|-0,34|$ менше табличного;

$$r_3 = |-0,29| < |-0,462| \text{ – немає автокореляції;}$$

$$r_4 = |-0,36| < |-0,462| \text{ – немає автокореляції.}$$

Другий спосіб оцінювання автокореляції в залишкових величинах – це використання *критерію Дж. фон Неймана*. Цей критерій називають "відношенням середнього квадрата послідовних різниць до дисперсії".

Обчислюють критерій Дж. фон Неймана за формулою:

$$K_n = \frac{\sum_{t=L+1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}}, \quad (2.22)$$

де L – число членів, включених в авторегресивну модель;
 n – число спостережень.

Цей коефіцієнт порівнюється з табличним значенням відношення Неймана. У таблицях (табл. А.3 додатка А) відношення Неймана K_n дається в двох варіантах: K_n' – для позитивної автокореляції ($r_a > 0$), K_n'' – для негативної ($r_a < 0$).

Якщо вчислене значення K_n знаходиться між $K_n' < K_n < K_n''$, то це свідчить про відсутність автокореляції.

Якщо вчислене значення K_n менше K_n' , це говорить про наявність позитивної автокореляції в залишкових величинах.

Якщо значення K_n більше K_n'' , це свідчить про наявність негативної автокореляції в залишкових величинах.

Останнім часом критерій Неймана використовують частіше, ніж коефіцієнт автокореляції.

Наступний критерій для оцінювання автокореляції – критерій Дарбіна–Уотсона, який визначається таким чином:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}. \quad (2.23)$$

Розрахункове значення d знаходиться в межах від 0 до 4. Його порівнюють з табличним значенням, обчисленим для певного рівня значущості та числа спостережень. Критичне значення d з будь-яким рівнем значущості залежить: від числа пояснювальних змінних у рівнянні регресії; від кількості спостережень у вибірці; від конкретних значень змінних.

Тому неможливо скласти таблицю зі вказівкою точних критичних значень для всіх можливих вибірок, але можна вчислити верхню d_2 і нижню d_1 межі для критичного значення d (табл. А.4 додатка А).

За відсутності автокореляції $d = 2$;

якщо $d < 2 - d_2$ або $d < 4 - d_2$, то немає автокореляції, рівні ряду є незалежними, перевірювана умова виконується;

якщо автокореляція позитивна, то $d < 2 - d_1$, рівні ряду сильно автокорельовані, а модель неадекватна;

якщо автокореляція негативна, то $d > 4 - d_1$;

якщо $d_1 < d < d_2$ або $4 - d_2 < d < 4 - d_1$, то наявна невизначеність, тому потрібно використати інші критерії.

Найчастіше в рядах існує позитивна автокореляція.

Чим більше число спостережень, тим вузча зона невизначеності $d_1 - d_2$.

Розрахунок цих критеріїв зручно проводити за допомогою табл. 2.5.

Наприклад, маємо $\Sigma 1 = 304325,4$, $\Sigma 2 = 450741,1$, $n = 15$.

Розрахуємо критерії:

$$K_n = (450741,1 / 14) / (304325,4 / 15) = 1,5869;$$

$$d = 450741,1 / 304325,4 = 1,4811.$$

Визначимо табличні значення критеріїв за допомогою додатка (табл. А.3 і табл. А.4 додатка А).

Для критерію Дж. фон Неймана: з $\alpha = 0,05$, $n = 15$, $K_n' = 1,2914$, $K_n'' = 2,9943$.

Розрахунковий критерій потрапляє всередину інтервалу $K_n' < K_n < K_n''$, тобто $1,2914 < 1,5869 < 2,9943$. Отже, автокореляції немає.

Таблиця 2.5

Розрахунок критеріїв K_n і d

t	et	et ²	et - et -1	(et - et -1) ²
1	-3	9	-	-
2	+41	1681	41 - (-3) = 44	1936
...
14	1,1
15	2,1	2,31	2,1 - 1,1 = 1	1
	-	$\Sigma 1$	-	$\Sigma 2$

Для критерію d : $\alpha = 0,05$, $n = 15$, $d_1 = 1,08$, $d_2 = 1,36$ (для лінійної функції, коли тільки один параметр пов'язаний з t).

Як бачимо, $d > d_2$ і < 2 ($1,4811 > 1,36 < 2$); це означає відсутність автокореляції.

11.5. Прогнозування за трендом і розрахунок довірчих інтервалів

Прогноз повинен давати незміщену оцінку для майбутньої ситуації, проте він має супроводжуватися розрахунком двосторонніх меж, в яких з достатньою упевненістю слід чекати появи прогнозованого показника.

Прогнозування майбутніх значень показника здійснюється шляхом підстановки в модель значення $t = n + \tau$, де τ – період попередження.

Наприклад, модель має вигляд $Y_{pr} = 863,58 + 111,34 \times t$. Визначимо точковий прогноз на 16-й період шляхом підстановки у модель $t = 16$.

Тоді прогноз на 16-й період складе $Y_{16} = 863,58 + 111,34 \times 16 = 2645$.

Довірчий інтервал повинен ураховувати час попередження, тому для його розрахунку використовують стандартну помилку прогнозу:

$$S_{t+\tau} = S_{\hat{Y}} \times \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3 \times (n + 2 \times \tau - 1)^2}{n \times (n^2 - 1)}}. \quad (2.24)$$

Стандартну помилку обчислюють для заданого періоду попередження. У нашому завданні $\tau = 1$. Знаючи стандартну помилку прогнозу та точковий прогноз, визначають довірчі інтервали очікуваного розміру показника для 95 % вірогідності за допомогою формули:

$$\hat{Y}_{t+\tau} \pm 2 \times S_{t+\tau}. \quad (2.25)$$

Для прикладу маємо $n = 15$, $S_{\hat{Y}} = 153$, тоді стандартна помилка прогнозу та довірчий інтервал будуть такими:

$$S_{16} = 153,0 \times \sqrt{\frac{15+1}{15} + \frac{3 \times (15 + 2 \times 1 - 1)^2}{15 \times (15^2 - 1)}} = 174,1 = 174.$$

$$\hat{Y}_{t+\tau} \pm 2 \times S_{t+\tau} = 2\,645 \pm 2 \times 174 = 2\,645 \pm 348.$$

Таким чином, очікується значення показника в діапазоні від 2 297 до 2 993.

Рекомендована література: [17; 19; 35; 44; 45; 54; 59; 60; 62].

Контрольні запитання

1. Що таке екстраполяція?
2. Охарактеризуйте модель рівнів для математичного вирівнювання часових рядів.
3. Як оцінити залежність показника від часу?
4. Який метод використовується для розрахунку параметрів моделей?
5. Які показники оцінки автокореляції ви знаєте?
6. Як робиться прогноз і визначаються довірчі інтервали?

Розділ 12. Прогнозування за допомогою згладженої середньої

Мета – засвоїти методику побудови та розв'язання моделей згладжування для прогнозування.

Основні питання

- 12.1. Основні поняття згладженої середньої.
- 12.2. Прогнозування за допомогою згладженої середньої.
- 12.3. Система автоматичного контролю прогнозування за методом Р. Брауна та Д. Тригга.

Ключові слова: згладжування, ваги згладжування, експоненційні середні, метод Р. Брауна та Д. Тригга, контрольний сигнал.

12.1. Основні поняття згладженої середньої

Найбільш простим і поширеним прийомом виявлення тенденції часових рядів є згладжування часового ряду.

Сутність згладжування зводиться до заміни фактичних рівнів ряду розрахунковими (середніми), обчисленими для певного числа рівнів ряду. Ці середні мають меншу коливність, ніж вихідні дані, водночас погашають випадкові коливання.

Розрахунок згладженою середньою ведеться за такою моделлю:

$$\tilde{Y}_t = \sum_{g=0}^S a_r \times Y_{t-g}, \quad (2.26)$$

де $q \div s$ – інтервал згладжування m ;
 a_r – вага.

Для розрахунку згладженою середньою важливе значення має вибір інтервалу згладжування та вагів.

1. *Вибір інтервалу (періоду) згладжування.* Найчастіше періоди беруть однаковими для всіх нових значень. Це означає, що нові середні центровані відносно середини згладжування. Чим ширше інтервал згладжування, тим плавнішим виходить тренд. Водночас згладжений ряд коротше початкового на $m + 1$ спостереження (m – величина інтервалу згладжування).

З великими періодами (m) коливання згладженого ряду знижується, але одночасно скорочується число спостережень. Це створює труднощі, оскільки часові ряди і так короткі.

Вибір інтервалу згладжування залежить від цілей дослідження. Потрібно пам'ятати: якщо прийняти великий період згладжування, то це може привести до зміни конфігурації графіка.

2. *Обґрунтування вагів (a_r).* Ці ваги можуть мати однакові або неоднакові значення, бути симетричними й асиметричними. Це пов'язано з тим, що віддаленіші у минуле значення спричиняють менший вплив, ніж пізніші.

Розглянемо однакові ваги ($a_r = \text{const}$, $\sum a_r = 1$). Наприклад, ваги рівні та $a_r = 0,3$, інтервал (період) згладжування $m = 3$. Тоді перше згладжене середнє розраховується так:

$$\tilde{Y}_1 = 0,3 \times Y_1 + 0,3 \times Y_2 + 0,3 \times Y_3.$$

Чим вище коливання початкового ряду, тим ширше береться інтервал згладжування (m) і тим значніше усереднювання даних і в більшій мірі погашаються коливання.

У ряді випадків згладжування за допомогою простої ковзної середньої виявляються настільки сильними, що тенденція розвитку проявляється лише в загальному вигляді, а інші, важливі для економічного аналізу деталі (наприклад, хвилі або вигини) зникають. Нерідкі випадки, коли після згладжування дрібні хвилі міняють свій знак, тобто на кривій створюється ввігнута ділянка, там де була опукла, та навпаки. Тому використовувати просту ковзну середню потрібно обережно.

Розглянемо тепер зважені ковзні середні. Тут може бути два випадки – коли ваги симетричні й асиметричні. Наприклад, якщо $m = 3$, то можуть бути такі симетричні ваги: $a_r = -1; 0; +1$ чи $1/4; 1/2; 1/4$; асиметричні: $a_r = 0,2; 0,3; 0,5$.

Розглянемо асиметричні ваги – такі, що враховують старіння інформації. Нехай ваги змінюються за законом експоненти; тоді для розрахунку згладженою середньою застосуємо фільтр такого виду:

$$\tilde{Y} = \sum_{S=0}^{\infty} \alpha \times (1 - \alpha)^S \times Y_{t-S}, \quad (2.27)$$

де $a_r = \alpha \times (1 - \alpha)^S$ – вага.

Розкриємо цю модель:

$$Y_t = \alpha \times Y_t + \alpha \times (1 - \alpha)^1 \times Y_{t-1} + \alpha \times (1 - \alpha)^2 \times Y_{t-2} + \dots + \alpha \times (1 - \alpha)^S \times Y_{t-S}$$

$$\text{чи } \tilde{Y}_t = \alpha \times Y_t + (1 - \alpha) \times \tilde{Y}_{t-1}$$

Таким чином, згладжена середня \tilde{Y}_t залежить від поточного значення показника Y_t і від попередньої згладженої середньої \tilde{Y}_{t-1} .

У табл. 2.6 наведений приклад, що показує облік старіння інформації з використанням згладженої середньої.

Таблиця 2.6

Облік старіння інформації

Період (S)	S = 0	S = 1	S = 2	S = s
Рівні (Y)	Y_t	Y_{t-1}	Y_{t-2}	Y_{t-s}
Ваги (a_r)	α	$\alpha \times (1 - \alpha)$	$\alpha \times (1 - \alpha)^2$	$\alpha \times (1 - \alpha)^s$
Значення вагів з $\alpha = 0,2$	0,2	0,16	0,128	і т. д.

Експоненційні середні мають ряд переваг.

1. В експоненційному середньому значення вагів (a_r) убувають з часом. Тому немає точки, в якій ваги дорівнюють нулю.

2. Для обчислення середнього потрібні два значення: минуле (\tilde{Y}_{t-1}) і поточне (Y_t). Типові значення α лежать у межах 0,05 до 0,3.

Зв'язок α з кількістю спостережень наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Зв'язок α з числом спостережень

Величина згладжування α	Число спостережень
0,05	39
0,1	19
0,2	9
0,3	6

Якщо вибране значення $\alpha = 0,1$, то для застосування ковзного середнього необхідно запам'ятати дев'ятнадцять минулих значень, що незручно.

3. Чутливість експоненційного середнього можна змінити за допомогою величини α . Чим вище α , тим чутливіше середнє; чим нижче α , тим стійкіше стає експоненційне середнє. На практиці рекомендується брати α на рівні 0,05 – 0,3. Якщо більш відповідними будуть високі значення α , то це вкаже на порушення умов стаціонарності; тому просте зважене середнє є неприйнятним, необхідно використати інші моделі.

Чим більше α , тим більший внесок останніх спостережень у формування тенденції, а вплив початкових умов незначний. За малих α прогнозні оцінки враховують усі спостереження, причому зменшення впливу більш ранньої інформації відбувається повільніше.

Відомі два співвідношення, що дозволяють знайти α .

Перше називають *співвідношенням Брауна*. Це співвідношення виведене з умови рівності ковзної середньої експоненційної середньої:

$$\alpha = 2 / (n + 1), \quad (2.28)$$

де n – число рівнів ряду.

Друге – *співвідношення Мейєра*:

$$\alpha = \frac{\sigma_n}{\sigma_t}, \quad (2.29)$$

де σ_n – середньоквадратична помилка моделі;

σ_t – середньоквадратична помилка початкового ряду.

Проте цим співвідношенням не користуються, оскільки важко визначити σ_t і σ_n .

Методи експоненційного згладжування відносять до методів короткострокового прогнозування. Їх використовують у таких випадках:

коли частота даних за даний період не більше року (тижневі, місячні, квартальні);

коли прогноз робиться для конкретного об'єкта окремо та послідовно на кожен наступний момент часу.

12.2. Прогнозування за допомогою згладженої середньої

Метод експоненційного згладжування дозволяє аналізувати часовий ряд без попереднього завдання форми тренду. Вимагається лише, щоб в області дослідження тренд змінювався досить постійно, еволюторно.

Експоненційне середнє має ще одну цінну властивість. Воно постійно адаптується до нових умов. Це видно з такого запису:

$$\tilde{Y}_t = \alpha \times Y_t + (1 - \alpha) \times \tilde{Y}_{t-1} \quad \text{чи} \quad \tilde{Y}_t = \tilde{Y}_{t-1} + \alpha \times (Y_t - \tilde{Y}_{t-1}). \quad (2.30)$$

Ці вирази часто використовують у прогнозуванні.

Нехай \tilde{Y}_t – розглядається як прогноз \hat{Y}_t на один крок вперед, а різниця $Y_t - \tilde{Y}_t$ є погрішність або помилка прогнозу $e_t = Y_t - \hat{Y}_{t-1}$.

Тоді прогноз на основі експоненційної середньої можна зробити на основі такої моделі:

$$\hat{Y}_t = \alpha \times Y_t + (1 - \sigma) \times \hat{Y}_{t-1} \quad (2.31)$$

чи

$$\hat{Y}_t = \hat{Y}_{t-1} + \alpha \times (Y_t - \hat{Y}_{t-1}), \quad (2.32)$$

де $e_t = Y_t - \hat{Y}_{t-1}$ – помилка прогнозу;

\hat{Y}_t – прогноз на один крок вперед ($t + 1$ період), зроблений в момент t ;

\hat{Y}_{t-1} – прогноз на момент t , зроблений в попередньому періоді;

Y_t – фактичне значення показника в момент t ;

e_t – помилка прогнозу.

Ці моделі запропонував використовувати в короткостроковому прогнозуванні Р. Браун.

Проблеми використання цього методу прогнозування.

1) вибір початкового значення: найчастіше береться перше значення рівня ряду Y_1 ;

2) вибір константи згладжування (α) має важливіше значення, ніж вибір Y_1 .

Чим більша довжина ряду, тим менший ефект на результат згладжування спричиняє α , тобто і на прогноз.

Чим ближче початкова точка до поточної, тим менше інформації знадобиться для побудови прогнозу.

Чим далі початкова точка від поточної, тим менш чутливим буде прогноз до даних, що знову поступили.

Аналітичного способу розв'язання поставленої задачі не існує. Вибір характеристики згладжування ґрунтується на експериментальних розрахунках і здійснюється у кожному конкретному випадку по-різному.

Зазвичай параметр згладжування α беруть у межах 0,05 – 0,3. Якщо потрібний чутливий прогноз, то α беруть ближче до 1, якщо стійкий, то α ближче до 0.

3. Дисперсія згладженого ряду (експоненційною середньою) менша, ніж дисперсія початкових спостережень; обчислюється за формулою:

$$\sigma_n^2 = \frac{\alpha}{2 - \alpha} \times \sigma_t^2, \quad (2.33)$$

де σ_n^2 – дисперсія згладженого ряду;

σ_t^2 – дисперсія початкових даних Y_t .

За великих значень α дисперсія експоненційних середніх трохи відрізняється від дисперсії спостережень.

Середньоквадратичне відхилення (σ_t) пов'язане з середнім лінійним відхиленням $MAD = Y_{\max} - Y_{\min}$: $\sigma_t > MAD$.

Якщо обсяг сукупності досить великий і розподіл ознаки близький до нормального, то

$$\sigma_t = MAD_t \times \sqrt{\frac{\pi}{2}} = 1,25 \times MAD_t, \quad (2.34)$$

де MAD_t – середнє абсолютне відхилення помилок, яке обчислюється за формулою $MAD_t = \alpha \times |e_t| + (1 - \alpha) \times MAD_{t-1}$;

MAD_{t-1} – лінійне відхилення, обчислене в минулому періоді на даний.

Стандартна помилка прогнозу розраховується так:

$$\sigma_n = \sigma_t \times \sqrt{\frac{\alpha}{2 - \alpha}}. \quad (2.35)$$

Майбутнє значення прогнозованого показника потрапляє в інтервал плюс або мінус два стандартні відхилення від прогнозованого значення (95 %):

$$\hat{Y}_{t+\tau} \pm 2 \times \sigma_n. \quad (2.36)$$

Типова схема прогнозування за методом експоненційного середнього має такий вигляд:

- 1) визначення попиту поточного місяця Y_t ;
- 2) минулий прогноз на поточний місяць \hat{Y}_{t-1} ;
- 3) поточний прогноз на майбутній місяць $\hat{Y}_{t+1} = \alpha \times Y_t + (1 - \alpha) \times \hat{Y}_{t-1}$;
- 4) визначення помилки поточного прогнозу $e_t = Y_t - \hat{Y}_{t-1}$;
- 5) розрахунок кумулятивної суми квадратів помилок $\sum e_t^2$.

Розрахунок за цією методикою робиться для кожного періоду (січня, лютого і т. д.).

Припустимо, що попит на продукцію у поточному місяці (січня) склав 60 штук (Y_t). Минулий прогноз на цей період дорівнює 70 штук (\hat{Y}_{t-1}). Тоді прогноз на лютий складе 68 штук $= 0,2 \times 60 + (1 - 0,2) \times 70$ з $\alpha = 0,2$.

12.3. Система автоматичного контролю прогнозування за методом Р. Брауна та Д. Тригга

У кожній системі прогнозування має бути присутнім деякий контролюючий механізм, який здійснював би перевірку того, наскільки очікуване значення прогнозованого показника (прогноз) відрізняється від фактичного та коли прогностична модель перестає давати задовільні прогнози. Основною перешкодою побудови хороших прогнозів є раптові стрибки в змінах показника. Розрив між прогнозованим і фактичним значеннями в цьому випадку може набагато перевищувати стандартну помилку прогнозу.

Основне завдання систем автоматичного контролю (стеження) короткострокового прогнозування – виявлення випадкових стрибків у рівні показника з подальшим з'ясуванням причин їх виникнення.

Після виявлення втрати прогностичної точності необхідно відповісти на низку запитань:

- яка причина стрибка в зміні рівня ряду;
- чи повторюватимуться надалі подібні стрибки;
- якщо так, то з якою періодичністю та в які моменти часу?

Відповіді на ці запитання не можна отримати виходячи з самої прогностичної моделі. Для з'ясування причини необхідно залучити фахівців. Якщо буде доведено, що стрибок протримається деякий час, то робота прогностичної моделі має бути зупинена.

За великої кількості товарів оперативно не можна оцінити, які падіння або стрибки значущі, а які – ні. Тому в 1964 р. Д. Григг розробив метод

автоматичного контролю (метод згладжених помилок), який є модифікацією методу Р. Брауна. Метод ґрунтований на визначенні "спостережного контрольного сигналу" (трекінг-сигналу), який з деяким рівнем статистичної довіри вказує на міру адекватності прогностичної системи початковим даним, тобто на якість прогнозу [35, с. 51].

Контрольний сигнал обчислюється як відношення експоненційно зваженої помилки e_t до середнього абсолютного відхилення MAD_t :

$$T_t = \frac{\hat{e}_t}{MAD_t}. \quad (2.37)$$

У цій формулі в знаменнику записано лінійне відхилення, яке обчислюється за формулою:

$$MAD_t = \alpha \times |e_t| + (1 - \alpha) \times MAD_{t-1}. \quad (2.38)$$

Оскільки середнє абсолютне відхилення обчислюється зі знаходженням стандартного відхилення, визначення величини контрольного сигналу вимагає лише обчислення експоненційно зваженої помилки:

$$\hat{e}_t = \alpha \times e_t + (1 - \alpha) \times \hat{e}_{t-1}. \quad (2.39)$$

Тут модуль e_t опущений, оскільки знак тепер береться до уваги.

Контрольний сигнал набуває значень в інтервалі від -1 до $+1$ і має певні межі, що відповідають вибраному рівню довіри (див. табл. 2.10).

Якщо значення спостережного сигналу в прогностичній системі стало більше, наприклад, $0,51$ (з $\alpha = 0,1$), то це означає, що з 95% рівнем довіри прогностична система стає неадекватною фактичним змінам показника.

Іншими словами, з 5% упевненістю можна вважати, що T_t перевершує $0,51$ унаслідок чисто випадкового, а не системного характеру.

Знак контрольного сигналу вказує на те, чи є значення прогнозу великим (з T_t негативним) або меншим (з T_t позитивним) фактичного показника. Помилка визначається як $e_t = Y_t - \hat{Y}_{t-1}$.

Усі схеми згладжування будуть з одним і тим же параметром згладжування α . Позитивні значення контрольного сигналу вказують на те, що фактичний попит був більше прогнозу. Якщо значення контрольного сигналу перевищить порогове значення з деяким рівнем у 90% або 95% довіри, то автоматичний прогноз, ґрунтований на моделі ковзного середнього, стає непридатним (табл. 2.8).

Порогові значення контрольного сигналу T_t [35, с. 52]

Рівень довіри (кумулятивна вірогідність), %	Порогові значення контрольного сигналу T_t	
	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$
80	0,36	0,54
90	0,45	0,66
95	0,51	0,74
98	0,60	0,81

Товари, для яких контрольний сигнал перевищує за абсолютною величиною $T_{\text{табл}}$, фіксуються, а динаміка їх попиту ретельно досліджується фахівцями. У табл. Б.1 додатка Б наведена методика розрахунку прогнозу за методом Р. Брауна та Д. Тригга.

Рекомендована література: [11; 17; 19; 44; 45; 59].

Контрольні запитання

1. Проаналізуйте особливості згладженої середньої.
2. Наведіть модель, яка враховує старіння інформації.
3. Що треба знати для розроблення прогнозу за допомогою експоненційної середньої?
4. Як вибрати значення α ?
5. Охарактеризуйте основні особливості методу Р. Брауна та Д. Тригга.

Розділ 13. Авторегресивні моделі прогнозування

Мета – засвоїти методику побудови та розв'язання авторегресивних моделей прогнозування.

Основні питання

13.1. Обґрунтування порядку авторегресивної моделі.

13.2. Методика розв'язання авторегресивних моделей.

Ключові слова: авторегресивна модель, критерій Дж. фон Неймана, коефіцієнт автокореляції.

13.1. Обґрунтування порядку авторегресивної моделі

Якщо необхідно прогнозувати якусь величину на майбутній період за рядом попередніх, це здійснюють за допомогою авторегресивних моделей. Загальний вигляд авторегресивної моделі:

$$\hat{Y}_t = f(Y_{t-1}; Y_{t-2}; \dots; Y_{t-k}), \quad (2.40)$$

де \hat{Y}_t – прогнозована величина показника;

f – функція прогнозування;

k – кількість періодів, на які зрушений часовий ряд;

t – час.

Для вибору порядку авторегресивної моделі (кількості доданків) необхідно виконати певну послідовність дій.

Спочатку слід розглянути просту модель виду $\hat{Y}_t = b_1 \times Y_{t-1}$. Порядок такої моделі дорівнює 1. Порядок будь-якої моделі дорівнює числу доданків.

Параметр b_1 визначають за формулою:

$$b_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (Y_t \times Y_{t-1})}{\sum_{t=2}^n Y_{t-1}^2}, \quad (2.41)$$

де Y_t – початковий часовий ряд показника;

Y_{t-1} – зрушений вниз початковий ряд, який коротше за початковий, оскільки у нього на першому місці стоїть прочерк, а на останньому місці – передостаннє значення часового ряду; останнього значення немає.

Ця модель відбиватиме фактичну поведінку випадкової величини Y_t , якщо різниця прогнозних \hat{Y}_t і фактичних значень Y_t є величиною не залежною від часу, тобто $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$ розподілені нормально та некорельовані між собою.

Перша умова не перевіряється, оскільки число спостережень мале. Тому достатньо перевірити наявність автокореляції в залишках. Є два способи встановлення наявності автокореляції: через обчислення відношення середніх квадратів послідовних різниць і дисперсії (критерій Дж. фон Неймана) й обчислення коефіцієнтів автокореляції.

Критерій Дж. фон Неймана розраховується за формулою (2.22).

Розрахунок цього критерію зручно проводити за допомогою табл. 2.9.

Розрахунок критерію Кн

t	e_t	e_t^2	$e_t - e_{t-1}$	$(e_t - e_{t-1})^2$
1	-3	9	-	-
2	+41	1681	41-(-3)= 44	1936
...
14	1,1
15	2,1	2,31	2,1-1,1=1	1
	-	Σ	-	Σ

Табличні значення критерію приведені в табл. А.3 додатка А. Перевірка за цим критерієм проводиться таким чином: якщо розрахункове значення Кн потрапляє в допустиму область з 5 % рівнем значущості $K_n' < K_n < K_n''$, то приймаємо гіпотезу неавтокорельованість залишків і затверджуємо k-членну модель.

Якщо Кн потрапляє в критичну область з 1 % рівнем значущості, відкидаємо гіпотезу неавтокорельованості залишків і відмовляємося від моделі виду $\hat{Y}_t = b_1 \times Y_{t-1}$. Водночас намагаємося збільшити число членів (порядок) рівняння, якщо довжина часового ряду це дозволяє, і знову повторюємо розрахунок, але вже за формулою $\hat{Y}_t = b_1 \times Y_{t-1} + b_2 \times Y_{t-2}$.

Для визначення параметрів цієї моделі будуємо систему рівнянь методом найменших квадратів:

$$\begin{cases} \sum_{t=3}^n (Y_t \times Y_{t-1}) = b_1 \times \sum_{t=3}^n Y_{t-1}^2 + b_2 \times \sum_{t=3}^n (Y_{t-1} \times Y_{t-2}), \\ \sum_{t=3}^n (Y_t \times Y_{t-2}) = b_1 \times \sum_{t=3}^n (Y_{t-1} \times Y_{t-2}) + b_2 \times \sum_{t=3}^n Y_{t-2}^2. \end{cases} \quad (2.42)$$

Цю систему рівнянь розв'язують за допомогою програми *Excel* або *Statistica* [49; 60].

На практиці для оцінювання наявності автокореляції залишків застосовуються коефіцієнти циклічної та нециклічної автокореляції, які відбивають міру щільності взаємозв'язків e_t і e_{t-1} .

Розрахунок коефіцієнта циклічної автокореляції здійснюють за допомогою формули (2.21):

$$r_a = \frac{\sum_{t=L+1}^n e_t \times e_{t-1}}{\sum_{t=L+1}^n e_t^2},$$

де $e_1 = 0$, e_2 займає третє місце, e_n – друге.

Величина r_a порівнюється з приведеними в табл. А.2 додатка А величинами для п'ятивідсоткового рівня значущості. Якщо коефіцієнт автокореляції $> r_{5\%}$, він істотний; автокореляція наявна; моделлю не можна користуватися. Якщо розрахунковий коефіцієнт $r_{ap} < r_{5\%}$ з п'ятивідсотковим рівнем значущості, то автокореляції немає.

Маємо вибірку з дев'яти спостережень ($n = 9$). Припустимо, що коефіцієнт автокореляції $r_{ap} = -0,403$. За табл. А.2 додатка А для $n = 9$ маємо $r_{a5\%} = -0,593$; $r_{a1\%} = -0,737$. У нас значення r_a за абсолютною величиною менше, ніж $r_{a5\%} = -0,593$, означає, що гіпотеза про відсутність автокореляції у відхилень відкидається.

Для більшої надійності необхідно визначити два коефіцієнти автокореляції. Якщо обидва будуть несуттєві, то залишаємо дану модель (наприклад, $\hat{Y}_t = b_1 \times Y_{t-1}$). Якщо не пройшла ця модель, то треба прийняти іншу.

Прогноз за авторегресивною моделлю створюють шляхом підстановки в рівняння відповідних значень Y_{t-k} .

13.2. Методика розв'язання авторегресивних моделей

В основу авторегресивної моделі закладена *гіпотеза стаціонарності процесу*, що вивчається.

Сутність стаціонарності полягає в тому, що початкові дані зберігають статистичні характеристики як нині, так і на час попередження прогнозу.

Для опису динаміки за допомогою авторегресивних моделей необхідна така послідовність дій:

- виключити тренд і сезонні коливання;
- перевірити процес на стаціонарність;
- визначити порядок авторегресивної моделі;
- оцінити параметри моделі;

дати економічну інтерпретацію та здійснити прогнозування на наступний період.

Критерій Дарбіна – Уотсона не застосовується, оскільки модель не має вільного члена.

Недоліки застосування авторегресивних моделей:

розглянутий апарат застосовується у великих вибірках з числом спостережень більше 30. Такі ряди рідко зустрічаються в економічних дослідженнях;

з малими вибірками параметри b (за $b < 1$), отримані методом найменших квадратів, виходять зміщеними. Якщо вибірка від 10 до 20 спостережень, то зміщення параметра b досягає 10 % від істинного значення;

помилку прогнозу для малих вибірок розрахувати важко;

слабке знання внутрішньої структури процесу в минулі моменти часу;

важко вибрати порядок авторегресивної моделі.

Рекомендована література: [11; 19; 44; 45; 59; 60].

Контрольні запитання

1. За допомогою яких факторів обґрунтовується автокореляція?
2. Як за допомогою коефіцієнтів автокореляції можна обґрунтувати порядок моделі?
3. Що таке порядок авторегресивної моделі?
4. Як здійснюють вибір порядку авторегресивної моделі за допомогою критерію Дж. фон Неймана?
5. За допомогою яких прикладних програм можна обґрунтувати параметри авторегресивної моделі?

Розділ 14. Статистичні методи прогнозування

Мета – засвоїти методикку побудови та розв'язання моделей прогнозування за допомогою статистичних методів.

Основні питання

14.1. Регресія часових рядів.

14.2. Прогнозування за допомогою ланцюгів Маркова.

14.3. Прогнозування за допомогою методу головних компонент.

14.4. Прогнозування за допомогою нейронних мереж.

Ключові слова: регресія, ланцюги Маркова, головні компоненти, нейронні мережі.

14.1. Регресія часових рядів

Методи прогнозування можна розбити на дві великі групи: евристичні й економіко-математичні. До останніх відносять статистичні методи.

Застосування економіко-математичних методів і моделей в прогнозуванні вимагає серйозних витрат на організацію й оплату праці фахівців, охоплення в моделях усіх значущих напрямів розвитку, а також високу вірогідність раптових змін показників. Проте методи прогнозування не можна викласти в явній формі. Вони залежать від знань, досвіду й умінь дослідника, який робить прогноз. Особливо це стосується експертних методів.

Визначення системи чинників і причинно-наслідкової структури досліджуваного явища – вихідна точка застосування економіко-математичних методів.

Нині застосовується багато методів і моделей, які мають власні переваги та недоліки. Розроблено багато комп'ютерних програм, ґрунтованих на статистичних методах прогнозування з використанням баз економетричних даних, імітаційних (на основі методу статистичних випробувань) і економіко-математичних динамічних моделей, що поєднують експертні, математико-статистичні та модельні блоки.

На практиці найчастіше використовують регресивну модель. Щоб вона була придатна для прогнозування, до неї необхідно ввести чинник часу:

$$Y_t = f (X_1, X_2, \dots, X_k; t), \quad (2.43)$$

де Y_t – незалежна змінна, прогноз;

X_k – фактор-аргумент;

t – час.

Основні етапи побудови та розв'язання регресивних моделей: необхідно обґрунтувати наявність зв'язку між показниками; розрахувати коефіцієнт кореляції та перевірити його на істотність; перевірити, чи співпадають коливання Y і факторів-аргументів у часі. Якщо ні, то визначити, чи існують якісь цикли; визначити лаг у взаємозв'язку економічних показників.

Напряма і тривалість відставання рівня одного з взаємопов'язаних рядів від рівня іншого ряду називають **часовим лагом**. *Лаг* – період, коли коливання X роблять найбільш сильний вплив на Y . Щоб визначити лаг, треба зробити зрушення часового ряду на 1, 2, ..., L періодів і для кожного варіанту знайти коефіцієнт автокореляції. Величина лага визначається

тим зрушенням, з яким коефіцієнт кореляції приймає своє максимальне значення:

наприклад, з $L = 1$ коефіцієнт кореляції $r_1 = 0,3$; з $L = 2$ коефіцієнт кореляції $r_2 = 0,6$; з $L = 3$ $r_3 = 0,4$. Найбільший коефіцієнт досягається зі зсувом, що дорівнює 2. Отже, лаг дорівнює 2, тобто через два періоди X вплине на Y .

Під час аналізу часових рядів у більшості випадків доводиться констатувати, що сусідні члени ряду знаходяться в деякій залежності один від одного, тобто значення змінної Y у момент часу t є функцією від значень у попередні моменти часу. У цьому випадку для прогнозування використовують авторегресивні моделі.

Період зрушення, що має найбільший коефіцієнт кореляції, визначатиме значення лагу, запізнювання впливу чинника-аргументу на залежну змінну.

14.2. Прогнозування за допомогою ланцюгів Маркова

Розглянемо методику прогнозування за допомогою ланцюгів Маркова на прикладі прогнозування обсягів продажу.

Більшість способів прогнозування базується на виявленні загальних закономірностей на основі рядів динаміки. Це дає добрий результат, якщо за аналізований період часу не відбувається стрибкоподібних змін в обсязі продажів, які трапляються після реклами або появи нового товару.

Слід пам'ятати, що поведінка покупців на ринку повсякденного попиту не є стабільною. Основна маса споживачів схильна до випробування та використання то одних, то інших однорідних товарів.

Характерною рисою сучасного ринку є те, що більшість товарів виробляється декількома виробниками. Водночас підприємство-виробник може випускати різні види однорідної продукції, проводячи активні компанії зі стимулювання її продажів.

Таким чином, обсяги продажів можуть залежати як від зміни реакції покупців на продукт, так і від їх досвіду у використанні продукції аналогічних товарів від різних виробників. Тому прогноз збуту може ґрунтуватися на статистичному оцінюванні змін переваг споживачів як до окремих видів продукції, так і виробників.

Рішення про купівлю того або іншого товару покупець приймає на основі попереднього вибору, на основі оцінювання інших товарів після їх разової апробації, а також під впливом реклами, громадської думки тощо. Отже,

зміну переваг споживачів можна розглядати як випадковий процес, в якому попередні події роблять певний вплив на подальші. Такі процеси визначають як марківські.

Для *марківських процесів* вірогідність знаходження в певному стані (тобто вірогідність купівлі одного виду товару в заданий момент часу) можна вивести з відомостей про майбутній стан (про купівлю товарів за попередні періоди часу).

Для побудови прогнозу збуту продукції за допомогою ланцюгів Маркова необхідна така послідовність дій.

1. *Характеристика виробника та товару*, що продається. Фірма випускає і продає товари трьох видів А, В, С. Збирання статистичної інформації проводиться на основі аналізу переваг покупців.

2. *Визначуваний період часу* для виявлення закономірностей в здійсненні покупок – переходу системи з одного стану в інший. Рекомендується в якості такого періоду приймати середній час між здійсненням двох покупок (приймемо місяць).

3. *Зворотний зв'язок з покупцем* потрібний для збирання початкових даних про перехід споживачів від купівлі одного виду товару до іншого. Продукція, що продається, повинна забезпечуватися ярликом, з поверненням якого покупцеві надається знижка на купівлю наступної одиниці товару.

4. *Збирання початкових даних*. Упродовж проведення спостережень необхідно фіксувати, ярлик якого виду був повернений і продукція якого виду була натомість куплена. Накопичені дані про повернення ярликів і купівлю нових товарів заносять у спеціальну таблицю (табл. 2.10). Таблиця заповнюється таким чином. Якщо покупець повертає ярлик товару А і знову його купує, то додається 1 в клітину перетину рядка та стовпця А. Якщо покупець повертає ярлик А і купує товар В, то додається 1 в осередок перетину рядка А та стовпця В. Для спрощення моделі випадки, коли здається один ярлик, а отримується два товари, не враховується.

Таблиця 2.10

Частота переходу від споживання одного виду продукції до іншого

Вид купівлі	До купівлі			Сума за рядком
	А	В	С	
А	350	250	100	700
В	150	500	150	800
С	250	140	110	500
Сума за стовпцем	750	890	360	2000

Таблиця 2.10 заповнюється до певного обсягу спостережень, у нашому прикладі – 2000. Перехід на використання товарів інших фірм не розглядається.

5. *Математичний опис методу переваг.* Покупець може купити три види продукції однієї фірми. Отже, він може знаходитися в одному із m станів: $A_1, A_2, A_3, \dots, A_m$, де m – кількість станів системи (в даному прикладі $m = 3$). Проводиться серія випробувань, дорівнена N (у нашому прикладі – 2000). Передбачається, що перехід із стану A_i в стан A_j (i та j змінюються від 1 до m) залежить тільки від номерів i та j , проте не залежить від результатів випробувань, що передують досвіду, в результаті якого система перейшла в стан A_i .

6. Таблицю 2.10 можна подати у вигляді вірогідності шляхом ділення кожного числа на суму за відповідним рядком. Так, стійкий рівень купівлі товару А протягом місяця спостерігався 350 разів. На основі цього оцінюється вірогідність фіксації споживчого попиту на товарі А. Оцінка цієї вірогідності складатиме $350/700 = 0,5$. Вірогідність переходу покупців від використання товару С до використання товару В складає $140/500 = 0,28$. Це не істинне значення вірогідності, а її статистична оцінка (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

Вірогідність зміни купівельних переваг

Вірогідність зміни купівельних переваг (i)	До купівлі товару (j)		
	А	В	С
А	0,5	0,36	0,14
В	0,19	0,62	0,19
С	0,5	0,28	0,22

Для нашого прикладу ця матриця має вигляд:

$$P = \begin{pmatrix} P_{AA} & P_{AB} & P_{AC} \\ P_{BA} & P_{BB} & P_{BC} \\ P_{CA} & P_{CB} & P_{CC} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,36 & 0,14 \\ 0,19 & 0,62 & 0,19 \\ 0,5 & 0,28 & 0,22 \end{pmatrix}.$$

7. Визначаємо *початкову вірогідність*. У нашому прикладі початкова вірогідність $Z_j(0)$ отримана шляхом ділення сум за рядками (табл. 2.11) на загальну суму:

$$\begin{aligned} Z_1(0) &= Z_A(0) = 700 / 2000 = 0,35; \\ Z_2(0) &= Z_B(0) = 800 / 2000 = 0,4; \\ Z_3(0) &= Z_C(0) = 500 / 2000 = 0,25 \end{aligned}$$

і є питомі ваги продажів окремих видів товарів у періоді, що передував проведенню спостереження.

Повинні також виконуватися такі умови:

$$0 \leq P_{ij} \leq 1; 0 \leq Z_j(0) \leq 1; (i \text{ и } j = 1, 2, 3, \dots, m); \sum P_{ij} = 1; \sum Z_j(0) = 1.$$

Ланцюг Маркова вважається заданим, якщо вказані початкова вірогідність $Z_j(0)$, $j = 1, 2, \dots, m$ і матриця переходу P .

8. На основі цих даних необхідно визначити, з якою вірогідністю покупець, що купив виріб одного виду, через декілька купівель зупинить свій вибір на іншому виді продукції.

За математичного опису такого процесу вважається, що здійснення кожної наступної купівлі – це крок системи з одного стану (A_i), в якому вона знаходилась у період часу $t-1$, в інший (A_j), в якому вона знаходиться в періоді t ($t = 1, 2, 3, \dots$).

Відповідно до так званої рівності Маркова $P(t) = P^t$, матриця вірогідності $P(t)$ переходу за t кроків дорівнює початковій матриці P , піднесений до степеня t .

Згідно з теоремою Маркова про граничну вірогідність, з кількістю кроків, що прагнуть до нескінченності, вірогідність переходів перестає змінюватися.

Показник міри, за якого ланцюг Маркова ввійшов до стійкого режиму, дає можливість прогнозувати часовий момент стійкої поведінки споживачів. Для наших даних матриця досягає стану стабільності на четвертому кроці ($t = 4$). Крок охоплює період часу між двома купівлями, які здійснюються через місяць.

Розрахунки показали, що, починаючи з четвертого місяця, фірма повинна пропонувати до продажу товарів виду А – 35,6 % від загального обсягу свого випуску (місткості ринку або сегменту, який вона займає), виду В – 46,7 %, С – 17,7 %.

14.3. Прогнозування за допомогою методу головних компонент

Якнайповніше економічний об'єкт можна описати тільки системою економічних показників. Ця система включає кілька десятків показників. Під час побудови прогнозної моделі облік усіх показників призводить до зростання витрат часу та ресурсів. Тому з'явилась потреба в стискуванні інформації та описі економічних об'єктів меншою кількістю параметрів, факторів або головних компонент зі збереженням потужності інформації, використовуваної для прогнозування.

Головні компоненти є укрупненими показниками, що відбивають внутрішні об'єктивно існуючі закономірності, які не піддаються безпосередньому спостереженню. Компонента складається з набору економічних показників. Компонент може бути кілька, деякі показники можуть опинитися у різних компонентах.

Компонентам притаманні певні особливості. Якщо їх розташувати за мірою дії на коливання Y , то перший набір показників має найбільшу дію, другий – меншу, третій ще меншу і т. д. Прогноз, побудований на основі компонент, точніший, але вимагає знань законів економіки, векторної алгебри, обчислювальної техніки. Так, було проведене дослідження дев'ятнадцяти техніко-економічних показників на сімдесят одному підприємстві з вироблення цементу [60, с. 197]. Визначався вплив цих показників на продуктивність праці, фондівіддачу, собівартість і рентабельність. Виявилось, що дев'ять вихідних показників (таких, як погодинна продуктивність обертових печей, продуктивність цементних млинів, середньорічна вартість цементних млинів і т. д.) увійшли в першу компоненту, яка характеризує технічний рівень виробництва. Друга компонента складається з семи показників і пояснює рівень організації праці. Третя включає два показники та стосується якості продукції. Четверта відбиває розмір підприємства. Вихідні показники були взяті зі статистичної звітності. Проте такі показники, як технічний рівень виробництва, якість продукції, рівень організації виробництва, безпосередньо не вимірюються. Вони отримані на основі математичного аналізу методом головних компонент. Тепер про підприємство можна судити за чотирма компонентами, на основі яких будуються прогнознi моделі.

Останнім часом метод головних компонент використовується в економічній роботі підприємств для аналізу чисельності персоналу та оцінювання ефективності його роботи; у короткостроковому прогнозуванні динаміки ринку акцій, спрямованого на підвищення якості інвестиційних рішень; для оцінювання рейтингу конкурентоспроможності ринків окремих держав тощо.

14.4. Прогнозування за допомогою нейронних мереж

Методи математичної статистики, теорії випадкових процесів та інші способи прогнозування накладають жорсткі обмеження на початкову інформацію. У реальності досліджувані процеси часто нелінійні, випадкові,

мають різні тенденції на певних відрізках часу. Тому останнім часом все частіше застосовуються спеціальні методи, побудовані на нейронних мережах [59, с. 63].

Першими дослідниками в цій області були Ст. Мак-Калох і Ст. Пітс (1943 р.). Вони показали, що за допомогою нейронних елементів можна реалізувати будь-які логічні функції. Ф. Розенблат, Ст. Відроу, М. Хофф, М. Мінський, С. Пайперт, Д. Хопфілд, Т. Кохонен та інші дослідники в цій області розробили велику кількість нейромереж, що використовуються в різних областях: прогнозуванні, управлінні, діагностиці, розпізнаванні образів тощо [59, с. 64].

Нейронні мережі – набір нейронних елементів і зв'язків між ними. Основний *елемент нейронної мережі* – нейрон, що здійснює операцію перетворення вхідних сигналів. У роботі [59, с. 66] розглянутий приклад розв'язання задачі за допомогою програми *Statistica* й описані проблеми, з якими стикаються дослідники під час використання нейронних мереж: невизначеність у процесі вибору кількості шарів і нейронних елементів у шарі, а також вибір оптимальної швидкості навчання.

Рекомендована література: [16; 27; 59; 60].

Контрольні запитання

1. Наведіть етапи рішення багатофакторної регресивної прогновної моделі.
2. Що треба знати для використання моделі Маркова?
3. У чому полягають особливості методу головних компонент?
4. Розкрийте проблеми використання нейронних мереж для прогнозування розвитку підприємства.
5. Охарактеризуйте прикладні програми, за допомогою яких можна використовувати компонентний аналіз і нейронні мережі?

Розділ 15. Експертні методи прогнозування

Мета – засвоїти методикку використання експертних методів.

Основні питання

- 15.1. Основні поняття експертних методів.
- 15.2. Способи обробки експертних оцінок.

15.3. *Методи колективної генерації ідей.*

15.4. *Метод "Дельфі".*

15.5. *Метод сценаріїв і графів.*

Ключові слова: експерт, оцінки експертів, анкета; методи генерації ідей, Дельфі, сценаріїв та графів.

15.1. Основні поняття експертних методів

Істотним фактором підвищення наукового рівня управління є застосування економіко-математичних методів і ЕОМ для підготовки управлінських рішень. Через складність завдань повна математична формалізація завдань нездійсненна. Тому з метою ухвалення оптимальних рішень усе ширше використовують методи експертних оцінок, популярні в прогнозуванні розвитку науки, техніки й економіки.

Під **експертними методами** розуміють комплекс логічних і математико-статистичних методів і процедур, спрямованих на отримання від фахівців інформації, необхідної для підготовки та вибору раціональних рішень.

Методи експертних оцінок засновані на процедурах отримання й обробки думок експертів про передбачуваний розвиток підприємства.

Характерні особливості методів експертних оцінок:

в якості експерта залучають фахівців, які мають досвід і високу кваліфікацію в прогнозованій сфері;

експерти продукують оцінки, що допускають їх кількісну обробку;

передбачається, що думка більшості експертів досить точно характеризує прогнозований процес;

перед експертами ставляться чітко сформульовані завдання;

методику проведення опитувань і обробки відповідей розробляє група фахівців у сфері прогнозування.

Методи експертних оцінок розділяють на *індивідуальні* та *колективні* – залежно від процедури опитування експертів і обробки їх відповідей. Експертні оцінки формуються в процесі інтерв'ю експерта з прогнозістом, а також аналітичної роботи експертів.

Інтерв'ю з експертом проводиться за заздалегідь розробленим планом, торкаючись розвитку підприємства в цілому, його підрозділів або систем управління. Успіх прогнозування залежить від здатності експерта експромтом відповідати на складні запитання.

Аналітична робота експерта припускає вивчення інформації про діяльність підприємства, результатів розрахунків та інших необхідних даних. Отримані аналітичні оцінки більш обґрунтовані в порівнянні з отриманими шляхом інтерв'ю.

Існує дві *категорії експертів*: це вузькі фахівці та фахівці широкого профілю, які забезпечують визначення значних проблем і побудову моделей.

Експерта з прогнозування вибирають на основі його репутації серед певної категорії фахівців. Проте не слід забувати, що першокласний фахівець не завжди досить кваліфіковано може розглянути та зрозуміти загальні, глобальні питання. Для цієї мети треба залучати експертів, які хоча і вузько інформованих, але мають здатність до дерзання та уяви. У в перекладі з латинського "експерт" означає "досвідчений". Тому у відборі експертів важливий професійний досвід і розвинена на його основі інтуїція.

Вимоги, що ставляться до експертів:

оцінки експерта мають бути стабільними в часі;

додаткова інформації про прогнозовані ознаки лише покращує оцінку експерта;

експерт має бути визнаним фахівцем у цій галузі знань;

експерт повинен мати деякий досвід успішних прогнозів у цій галузі знань.

У результаті вироблення оцінок виникають помилки двох видів: помилки першого виду відомі в техніці вимірювань як *систематичні*, а помилки другого виду – як *випадкові*.

Експерт, схильний до помилок першого виду, видає значення, які стійко відрізняються від істинного в бік збільшення або зменшення. Вважають, що цього виду помилки пов'язані зі складом розуму експертів. Для характеристики систематичних помилок можна застосовувати поправочні коефіцієнти.

Помилки другого виду характеризуються величиною розкиду дисперсії. Слід вибирати експертів, оцінки яких мають малу дисперсію. На жаль, заздалегідь визначити здатність людини робити правильні експертні оцінки не можна.

У практиці прогнозування прагнуть до мінімально можливої кількості експертів. Зменшення їх кількості нижче певної межі рівносильно зменшенню репрезентативності. Можна користуватися такою формулою: $N_{\min} = 0,5 \times (3/e + 5)$, де e – задана величина зміни середньої помилки

зі включенням або виключенням експерта [31, с. 46]. Кількість експертів, залучених до розроблення прогнозів, може коливатися від десяти до ста п'ятдесяти осіб – залежно від складності об'єкта.

Питання експертам можуть бути запропоновані у вигляді таблиць, за певною схемою, від широких до вузьких, від складних до простих тощо. Необхідно забезпечити однозначність розуміння експертами окремих питань і незалежність їх суджень.

15.2. Способи обробки експертних оцінок

Раціональне використання інформації, отриманої від експертів, можливе за умови перетворення її у форму, зручну для аналізу. Експертні оцінки обробляють шляхом шкалювання, ранжування, попарного порівняння, узгодженості оцінок тощо.

Для формалізації інформації в експертних методах використовують різні шкали.

Номінальні шкали використовують, коли об'єкти можна розпізнати та розрізнити за допомогою трьох аксіом ідентифікації:

і або є j, або є не j;
якщо і є j, то j є і;
якщо і є j та j є k, то і є k.

Порядкові шкали застосовують, коли фактори розташовані в певній послідовності. Величини A_{ij} встановлюють співвідношення між об'єктами:

$A_{ij} = +1$, якщо і прийнятніше j;
 $A_{ij} = -1$, якщо j прийнятніше і;
 $A_{ij} = 0$, якщо і та j рівноцінні.

Використання порядкових шкал дозволяє розрізняти й упорядкувати об'єкти, коли фактор не заданий у явному вигляді, на основі системи переваг експертів.

Часто фактори, що визначають кінцеві результати, не піддаються безпосередньому вимірюванню. Розташування цих чинників у порядку зростання або убуття певної властивості називають *ранжуванням*.

Ранжування використовують, коли: необхідно упорядкувати яке-небудь явище в часі або просторі; упорядкувати об'єкти відповідно до якоїсь якості без проведення її точного вимірювання; якість вимірювана, але наразі це зробити не можна через труднощі практичного або теоретичного характеру.

Точність і надійність процедури ранжування у значній мірі залежить від кількості об'єктів. Чим таких об'єктів менше, тим вище їх розрізняваність з точки зору експерта і, отже, тим надійніше можна встановити ранг об'єкта. Кількість ранжованих об'єктів n не має бути більше двадцяти. Ця процедура найбільш надійна, коли $n < 10$.

Підсумовування рангів і оцінок (балів) використовують для вимірювання рівня якості продукції, оцінювання діяльності наукових підрозділів і організацій тощо. Цей спосіб надає ряд переваг, що полягають у зіставленні та порівнянні якісно різних факторів.

Загальні дефекти показників, отриманих на основі підсумовування оцінок, такі: брак якості одного з факторів можна компенсувати за рахунок іншого, отримуючи один результат з різною значущістю факторів.

У *методі парних порівнянь* об'єкти зіставляються експертом попарно, а потім вибирається один з них. Розглянемо випадок, коли попарно порівнюються три об'єкта А, В і С. Нехай судження кожного експерта надає перевагу кожному з об'єктів, причому "нічия" не допускається. Тоді для кожного з трьох порівнянь А з В, А із С, і В із С можливі такі варіанти:

$A \rightarrow B \quad A \rightarrow C \quad B \rightarrow C (2,1,0);$

$A \rightarrow C \quad B \rightarrow A \quad B \rightarrow C (1,2,0);$

$A \rightarrow B \quad B \rightarrow C \quad A \rightarrow C (0,1,2);$

$C \rightarrow A \quad C \rightarrow B \quad A \rightarrow B (1,0,2);$

$B \rightarrow C \quad B \rightarrow A \quad C \rightarrow A (0,2,1);$

$A \rightarrow B \quad A \rightarrow C \quad C \rightarrow B (2,0,1).$

Два результати, що залишилися

$A \rightarrow B \quad B \rightarrow C \quad C \rightarrow A (1,1,1);$

$A \leftarrow B \quad B \leftarrow C \quad C \leftarrow A (1,1,1)$

можуть бути подані як 1^3 і названі циклічними тріадами. *Циклічна тріада* означає непослідовність у судженнях експертів.

Групова оцінка вважається надійною за умови хорошої узгодженості відповідей опитуваних фахівців. Тому статистична обробка інформації від експертів повинна включати оцінювання міри узгодженості думок експертів і виявлення причин їх неоднорідності.

Для аналізу оцінок експертів використовують середні та дисперсії, коефіцієнти кореляції, варіації, контингенції (зв'язаності), асоціації (зв'язки), конкордації.

Існує два основні методи вимірювання розкиду думок експертів: розглядаються відстані між двома впорядкованими результатами подій

або середні відстані результатів окремих спостережень від деякого центрального значення. Показники першого типу називають *варіаційним розмахом*, другого – *середніми відхиленнями*. Часто використовують і такий коефіцієнт варіації, як заходи розсіювання.

Нерідко потрібно встановити зв'язок між альтернативними ознаками. Тоді використовують *коефіцієнти асоціації* (зв'язки) і *коефіцієнти контингенції* (зв'язаності), *коефіцієнт кореляції*.

Найчастіше для оцінювання узгодженості думок експертів використовують *коефіцієнт конкордації*.

Коефіцієнт конкордації дорівнює:

$$K_k = \frac{12 \times S}{m^2 \times (n^3 - n)}, \quad (2.44)$$

де m – число експертів;

n – число факторів;

$S = \sum_{j=1}^n (\sum_{i=1}^m P_{ij} - T)^2$ – сума квадратів відхилень;

$T = 1/n \times (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij})$ – середнє значення цих сум за всіма факторами.

Коефіцієнт конкордації змінюється від 0 до 1, що досягається введенням у формулу нормованого множника $12 / (n^3 - n) \times m^2$.

Значення $K_k = 1$ у разі повного збігу думок експертів.

15.3. Метод колективної генерації ідей

Колективні методи експертних оцінок ґрунтуються на виробленні колективного рішення про можливі напрями розвитку підприємства. Вироблення такого рішення пов'язане, як правило, з індивідуальною роботою експертів і узагальнювальною статистичною обробкою їх відповідей. Отримані таким чином колективні рішення повідомляються експертам, що дозволяє кожному проаналізувати його, висловити своє ставлення та переглянути (уточнити) раніше зроблену пропозицію. За наявності значної розбіжності думок необхідно встановити їх причини. Процедура повторюється кілька разів, внаслідок чого знижується розкид оцінок. Такий порядок вироблення колективного прогнозу виключає взаємний вплив експертів.

У цілях розвитку виробництва колективні методи експертних оцінок можуть успішно застосовуватися для вирішення значних, перспективних,

але цілком конкретних завдань. Вирішуючи дрібні завдання, експерти можуть дати не зовсім задовільні відповіді, а подальше їх усереднювання нерідко призводить до усереднювання помилок. Для дрібних завдань надійніші оцінки прогнозу отримують шляхом узагальнення опублікованих даних і конкретних розрахунків.

Метод колективної генерації ідей (мозкова атака) використовується для визначення можливих варіантів розвитку підприємства. Метод дозволяє за стислий проміжок часу отримати добрі результати, залучивши всіх експертів у активний процес.

Метод мозкової атаки вимагає розроблення деструктивної (руйнівної) відносної оцінки (ДВО). Наявність такої оцінки дозволяє швидко проводити оцінювання пропозицій експертів, не обмежуючи їх кількості.

Сутність методу полягає в активізації творчого потенціалу фахівців до мозкової атаки щодо проблемної ситуації. Спочатку викладається суть ідеї; надалі усі висловлені ідеї піддаються деструктуванню (руйнуванню). Експерти мають запропонувати нові ідеї, якщо висловлені їх не влаштовують.

Метод мозкової атаки включає такі етапи.

1. Формування групи учасників "мозкової атаки" за чисельністю та складом. Оптимальна чисельність групи учасників знаходиться емпіричним шляхом. Найбільш продуктивними визнані групи в 10 – 15 осіб, тривалість обговорення від 1 до 5 годин.

2. Складання проблемного запису учасників мозкової атаки. Складається групою з аналізу проблемної ситуації та включає опис методу ДВО й опис проблемної ситуації.

3. Опис методу ДВО містить:

опис принципу, умов, що забезпечують ефективність мозкової атаки;
авторство результатів атаки;

основні правила проведення атаки;

не оголошувати неправдивої інформації, не засуджувати думки інших експертів; не зупинятись на одній ідеї.

4. Генерація ідей. Ведучий розкриває зміст проблемної ситуації та правила проведення мозкової атаки.

5. Систематизація ідей, висловлених на етапі генерації.

6. Деструктування (руйнування) систематизованих ідей, які піддаються критиці з боку учасників атаки.

7. Оцінювання критичних зауважень і складання переліку прийнятих ідей.

Недоліком методу є явище конформізму, коли любіють інтереси окремих дослідницьких груп. Переваги – швидкість ухвалення рішень.

15.4. Метод "Дельфі"

Метод "Дельфі" дістав назву від міста Дельфи, що стало відомим через віщунів-оракулів, які передбачали майбутнє. Пророцтва оприлюднювалися після ретельного обговорення на раді дельфійських мудреців.

Метод "Дельфі" є узагальненням оцінок експертів, що стосуються найчастіше перспектив розвитку. Проводиться анонімно опитування експертів, що виключає безпосередній контакт між ними, зменшуючи груповий вплив. Робота проводиться у декілька етапів. Після першого опитування експертів ознайомлюють з отриманими рангами думок. Потім проводять другий етап, знову узагальнюючи думки експертів. І так до тих пір, поки не буде створена єдина думка.

Особливості методу: анонімність експертів, використання результатів попереднього туру опитувань, статистична обробка групової відповіді, неможливість лобювання окремих інтересів.

Недоліки методу: склад залучених до опитування фахівців; недостатньо продумана підготовка анкет; недооцінювання з боку експертів якісно нових факторів, які можуть виникнути в майбутньому; поверхневий аналіз через прагнення фахівців скоріше отримати відповідь на поставлені запитання тощо. Ці та інші недоліки намагаються усунути, розробляючи нові модифікації цього методу, одним з яких є метод ПАТТЕРН. Метод ПАТТЕРН складається з перших літер англійських слів, що означають планування шляхом кількісного оцінювання технічних даних (був розроблений у 1962 – 1964 рр.). У процесі застосування цього методу проблема розчленовується на ряд підпроблем, окремих завдань і елементів, що підлягають експертному оцінюванню. Потім проблеми, підпроблеми, завдання і їх елементи оформлюються як дерево рішень, визначаються коефіцієнти важливості кожного завдання та кожного елемента. Висунуті окремими експертами оцінки піддаються відкритому обговоренню. Даний метод, не виключаючи негативних наслідків конформізму, доцільний в аспекті ділового взаємовпливу експертів.

15.5. Метод сценаріїв і графів

Графом називають фігуру, яка складається з точок – вершин. Кожна пара вершин з'єднується єдиним ребром. Співвідношення між ребрами може бути різним. Звідси графи бувають пов'язаними та незв'язаними, орієнтованими та неорієнтованими, містити або не містити петлі. Вибір графа залежить від відносин між його елементами. Деревом – пов'язаний орієнтований граф, що не містить петель.

Дерево цілей – граф-дерево, вершини якого ранжовані, тобто виражені кількісними оцінками та використовуються для визначення пріоритету напрямів розвитку.

Прогнозний сценарій – це метод, за допомогою якого встановлюється логічна послідовність подій з метою показати, як виходячи з існуючої ситуації можна крок за кроком розкрити стан об'єкта дослідження в майбутньому.

Основне *призначення сценаріїв* – визначення генеральної мети розвитку, виявлення основних факторів, формування дерева цілей.

Прогнозний граф і дерево цілей використовують для довгострокового планування наукових досліджень і дослідно-конструкторських робіт, обґрунтування розвитку підприємства.

У сценарії використовують заздалегідь підготовлені прогнози та матеріали з розвитку об'єкта прогнозування. Розроблення сценарію змушує дослідника займатися деталями та процесами, які він міг би легко упустити, якби обмежився абстрактними міркуваннями. Цінність сценарію тим вища, чим більша міра узгодженості думок експертів.

Рекомендована література: [3; 34; 40].

Контрольні запитання

1. Наведіть особливості експертних методів.
2. Як формується група експертів для розроблення стратегії розвитку підприємства?
3. Охарактеризуйте методи аналізу експертних оцінок.
4. Для чого використовують коефіцієнт конкордації?
5. Наведіть основні особливості методу мозкового штурму та "Дельфі".

Практична частина

Лабораторні завдання до частини II

Завдання 2.1. Обґрунтування трендової прогнозової моделі збуту продукції

Умова завдання. Є дані про збут продукції за 15 періодів.

Мета завдання. Обґрунтувати прогнозу модель попиту на продукцію. Розрахувати прогноз попиту і його довірчі інтервали на наступний, 16-й період.

Порядок виконання завдання

1. Побудувати графік динаміки 15-ти значень попиту на продукцію за допомогою програми *Excel*.

2. Розв'язати моделі: лінійну $Y = a + b \times t$, параболу (поліноміальну) $Y = a + b \times t + c \times t^2$, степенеvu функцію $Y = a \times t^b$, експоненційну $Y = a \times e^{b \times t}$ методом найменших квадратів; визначити чинність впливу часу (t) на попит за допомогою коефіцієнта кореляції, перевірити його на істотність. Для виконання цих завдань використати програму *Excel*:

3. За допомогою дисперсійного аналізу та розрахунку показників якості прогнозних моделей MAPE, MPE, середньоквадратичного відхилення S_y вибрати прогнозу модель попиту.

4. Обґрунтувати наявність (відсутність) автокореляції за допомогою розрахунку й оцінки коефіцієнтів циклічної автокореляції, критеріїв Дж. фон Неймана та Дарбіна – Уотсона.

5. Зробити розрахунок прогнозу та довірчих інтервалів за обраною моделлю для одного періоду попередження.

Вихідні дані – попит на продукцію фірми за 15 періодів (табл. 2.12). Для варіанта 1 з табл. 2.12 беруться перші 15 значень показника, для варіанта 2 – з 2-го до 17-го і так далі.

Попит на продукцію в штуках

Номер спостереження	Попит	Номер спостереження	Попит	Номер спостереження	Попит
1	195	15	229	29	266
2	200	16	230	30	264
3	206	17	228	31	270
4	203	18	230	32	278
5	210	19	233	33	280
6	218	20	240	34	280
7	215	21	245	35	288
8	221	22	243	36	291
9	217	23	250	37	295
10	225	24	252	38	300
11	230	25	258	39	298
12	231	26	260	40	305
13	230	27	261	41	316
14	228	28	263	42	320

1. Побудувати графік динаміки 15-ти значень попиту на продукцію за допомогою програми *Excel*. Для кожної функції краще побудувати окремий графік вихідних даних.

2. Розв'язати лінійну модель $Y = a + b \cdot t$, параболу (поліноміальну) $Y = a + b \cdot t + c \cdot t^2$, степеневу $Y = a \cdot t^b$, експоненційну $Y = a \cdot e^{b \cdot t}$ методом найменших квадратів; визначити чинність впливу часу (t) на попит за допомогою коефіцієнта кореляції, перевірити його на істотність.

Для виконання цих завдань використовують програму *Excel*. Далі для кожної моделі виконати розрахунки, наведені у табл. 2.13 для лінійної, параболи, степеневі, експоненційної функцій.

Розрахунок прогнозу, помилок прогнозу, MAPE та MPE

t	Y	Y _{пр}	e=Y-Y _{пр}	e ²	e/Y*100	ABS	(Y - \bar{Y}) ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1	256						
...							
15	265						
	Σ	Σ		Σ	Σ 1	Σ 2	Σ

У стовпцях 6 та 7 табл. 2.13 треба знайти дві суми: $\Sigma 1$, $\Sigma 2$. Перша сума використовується для розрахунку MPE, друга – для розрахунку MAPE.

У табл. 2.14 приведені порогові значення (нижня межа) для всіх R і R² з відповідними обсягами спостережень у разі використання лінійного рівняння регресії (тренду) в прогнозуванні. Якщо розрахункові значення R і R² набагато вищі за порогові, то зв'язок між показниками має істотний характер, і модель виду Y = f (t) можна використати.

Таблиця 2.14

Порогові значення R і R² з 90 % рівня довіри

n	R	R ²	n	R	R ²
7	0,52	0,27	35	0,27	0,07
8	0,50	0,25	40	0,25	0,06
9	0,48	0,23	45	0,23	0,05
10	0,46	0,21	50	0,22	0,05
15	0,39	0,15	60	0,20	0,04
20	0,34	0,12	70	0,19	0,04
25	0,31	0,10	80	0,18	0,03
30	0,29	0,08	90	0,16	0,03

Табличне значення коефіцієнта кореляції для 15-ти спостережень і 90 % ймовірності дорівнює $r_{\text{табл.}} = 0,39$ (табл. 2.14). Якщо розрахункове значення коефіцієнта кореляції більше табличного, то виникає істотний зв'язок між розглянутим показником і часом.

3. Остаточний вибір функції тренда.

Перший спосіб здійснюється на основі аналізу показників точності прогнозу. Складається табл. 2.15, куди заносять значення показників точності прогнозу S_y, MAPE та MPE.

Середньоквадратичне відхилення (стандартна помилка) рівняння (2.13):

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n-k}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n e^2}{n-k}},$$

де n – обсяг спостережень,

q – число параметрів моделі (не включаючи вільний член).

Середня абсолютна процентна помилка розраховується (2.11):

$$MAPE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \frac{|e_t| \times 100}{Y_t},$$

де $e = Y - Y_{пр}$ (помилка прогнозу).

Якщо MAPE менше 5 –10 %, то це означає, що модель дає високу точність прогнозу.

Середня процентна помилка прогнозу MPE визначає зміщення прогнозу (2.12):

$$MPE = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \frac{e_t \times 100}{Y_t}.$$

Якщо значення MPE менше 5 %, що є граничним, це означає, що прогноз дає незміщену оцінку.

Та функція, в якій названі помилки будуть найменшими, буде прийнята як функція прогнозу (табл. 2.15). Розрахунок необхідних сум для обчислення зазначених помилок наведені у табл. 2.13.

Таблиця 2.15

Показники точності прогнозу

Види функцій	Показники точності прогнозу		
	S_y	MAPE	MPE
$Y_t = a + b \times t$			
$Y_t = a + b \times t + c \times t^2$			
$Y = a \times t^b$			
$Y = a \times e^{b \times t}$			

Другий спосіб втілюється за допомогою дисперсійного аналізу.

Загальну варіацію досліджуваного ряду можна подати як суму двох частин: варіації тенденції V_{ϕ} і випадкової варіації $V_{\text{ост}}$:

$$V = V_{\phi} + V_{\text{ост}}.$$

Загальну варіацію визначають із табл. 2.13 як:

$$V = \sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y}_t)^2,$$

де $\bar{Y}_t = (1/n) \sum Y$ – середній рівень ряду динаміки.

Залишкову (випадкову) варіацію, яку не можна пояснити впливом даного фактору t , обчислюють за формулою:

$$V_{\text{ост}} = \sum e^2,$$

де $\sum e^2$ – береться для кожної функції окремо з табл. 2.13.

Варіацію, що пояснюється фактором t , знаходять за допомогою формули: $V_{\phi} = V - V_{\text{ост}}$. Вона буде різною в розглянутих функціях.

Знаючи значення варіацій для кожної функції, можна розрахувати дисперсії та критерій Фішера, що визначається як:

$$F_p \equiv \frac{S_{\phi}^2}{S_{\text{ост}}^2},$$

де S_{ϕ}^2 і $S_{\text{ост}}^2$ – дисперсії на один ступінь свободи, які обчислюються за формулами:

$$S_{\phi}^2 = V_{\phi} / k_{\phi};$$

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{V_{\text{ост}}}{k_{\text{ост}}},$$

$$S_{\phi}^2 = V_{\phi} / q;$$

де число ступенів свободи $k_{\phi} = g$, $k_{\text{ост}} = n - 1 - g$, для лінійної моделі $q = 1$, для параболи $q = 2$.

Є спеціальні таблиці (табл. А.1 додатка А), де для заданого рівня значущості та числа ступенів свободи (k) затабульовані граничні значен-

ня критерію Фішера $F_{\text{табл}}$. Наприклад, якщо $\alpha = 0,05$, число ступенів свободи для більшої дисперсії $k_{\text{ф}} = 1$, для меншої – $k_{\text{ост}} = 14$ ($n - 1 = 15 - 1 = 14$ з $n = 15$), $F_{\text{табл}} = 4,6$.

Розрахунок робиться для кожної функції окремо. Якщо $F_p > F_{\text{табл}}$, то модель можна використовувати; фактор часу (t) впливає на попит.

Зробити остаточний висновок і записати обрану функцію тренда в явному виді (тобто із чисельними значеннями параметрів).

Результати розрахунків помістити в табл. 2.16.

Таблиця 2.16

Розрахунок F-критерію

Показники	Функція		
	Лінійна	Парабола	Степенева та інші
V			
$V_{\text{ф}}$			
$V_{\text{ост}}$			
$k_{\text{ф}}$			
$k_{\text{ост}}$			
$S^2_{\text{ф}}$			
$S^2_{\text{ост}}$			
$F_{\text{табл}}$			
F_p			
Висновок			

4. Оцінювання наявності автокореляції.

4.1. Коефіцієнт автокореляції розраховується за формулою:

$$r_a = \frac{\sum_{t=L+1}^n e_t \times e_{t-1}}{\sum_{t=L+1}^n e_t^2}.$$

Порівнюємо розрахунковий коефіцієнт автокореляції (r_a) з табличним значенням ($r_{5\%}$) для 5 % рівня значущості (табл. А.2 додатка А). Якщо $r_a > r_{5\%}$, автокореляція існує.

Розрахунок коефіцієнтів автокореляції (для чотирьох зрушень) робимо за допомогою необхідних сум з табл. 2.17.

Розрахунок коефіцієнтів автокореляції для чотирьох зрушень

Вихідні дані			1 зрушення		2 зрушення		3 зрушення		4 зрушення	
t	et	et ²	et-1	et×et-1	et-2	et×et-2	et-3	et×et-3	et-4	et×et-4
1	2	5	3	4	6	7	8	9	10	11
1	-3	9	2,1	- 6,1	1,1	-3,3	0,5	- 1,5	-1,4	5,2
...
15	2,1	4,41	1,1	2,31	0,5	1,05	-1,4	-2,94	0,2	0,42
			Σ	Σ		Σ		Σ		Σ

4.2. Критерій Дарбіна – Уотсона:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

Розрахунок необхідних сум наведений у табл. 2.18.

Таблиця 2.18

Розрахунок критеріїв Дж. фон Неймана (Kn) і Дарбіна – Уотсона (d)

t	et	et ²	et – et -1	(et – et -1) ²
1	2	3	4	5
1	-3	9	-	-
2	+41	1681	41-(-3)= 44	1936
...
15	2,1	2,31	2, 1-1,1=1	1
	-	Σ	-	Σ

Якщо $d = 2$ – автокореляції немає;

$d < d_1$ – ряд містить позитивну автокореляцію;

$d_1 < d < d_2$ – невизначеність;

$d > 4 - d_1$ – негативна автокореляція;

$d_2 < d < 4 - d_2$ – автокореляції немає;

$4 - d_2 < d < 4 - d_1$ – невизначеність.

Значення d_1 і d_2 затабульовані (табл. А.4 додатка А) для різної кількості спостережень, починаючи з п'ятнадцятого, та різної кількості параметрів моделі прогнозу. Якщо модель не має вільного члена, то критерій Дарбіна – Уотсона не використовується.

4.3. Критерій Дж. фон Неймана:

$$K_H = \frac{\frac{\sum_{t=L+1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{n-1}}{\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}}$$

У цій формулі в чисельнику наявна сума квадратів різниць наступних (e_t) і попередніх (e_{t-1}) помилок. Розрахунок необхідних сум зазначений у табл. 2.18.

Розрахунковий критерій K_H порівнюємо з табличним (табл. А.3 додатка А), обчисленим для позитивної (K_H') і негативної (K_H'') кореляції.

Якщо розрахунковий критерій попадає в інтервал $K_H' < K_H < K_H''$, то автокореляції немає. Якщо $K_H < K_H'$, то в часовому ряді є позитивна автокореляція, якщо $K_H > K_H''$ – то негативна.

5. Розрахунок прогнозу та довірчих інтервалів. Підставляємо в прогнозну модель $t = 16$ ($t = n + \tau$, де τ – період попередження: з $\tau = 1$ отримуємо $t = 15 + 1 = 16$) і визначаємо точковий прогноз \hat{Y}_{16} .

Для розрахунку довірчих інтервалів треба знати стандартну помилку прогнозу:

$$S_{t+\tau} = S_y \times \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3 \times (n + 2 \times \tau - 1)^2}{n \times (n^2 - 1)}}$$

Її обчислюють для заданого періоду попередження. У нашому завданні $\tau = 1$. Знаючи стандартну помилку прогнозу та точковий прогноз, визначають довірчі інтервали очікуваного розміру попиту на продукцію для 95 % імовірності за формулою:

$$\hat{Y}_{t+\tau} \pm 2 \times S_{t+\tau}$$

У нашому прикладі $\hat{Y}_{16} \pm 2 \times S_{16}$.

Завдання 2.2. Обґрунтування прогнозу збуту продукції за допомогою коливальних функцій

Умова завдання. Є дані про попит на продукцію за 12 періодів часу.

Мета завдання. Побудувати прогнозну модель і визначити прогноз на наступний період:
на основі коливальної функції виду:

$$Y = b_0 + b_1 \times \cos \frac{\pi}{6} t + b_2 \times \sin \frac{\pi}{6} t; \quad (2.45)$$

на основі коливальної функції з тенденцією:

$$Y = b_0 + b_1 \times t + b_2 \times \cos \frac{\pi}{6} t + b_3 \times \sin \frac{\pi}{6} t. \quad (2.46)$$

Вихідні дані наведені в табл. 2.19.

Таблиця 2.19

Вихідні дані

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Попит	498	505	517	521	535	548	544	546	529	548	543	557

Порядок виконання завдання

1. Побудувати графік залежності.
2. Обчислити параметри функції методом найменших квадратів.
3. Оцінити прогнозну модель за допомогою показників MAPE та MPE.
4. Побудувати прогноз попиту на 13-й місяць.

Методичні рекомендації

1. За допомогою методу найменших квадратів скласти системи, в яких:

$$\Sigma(\sin \frac{\pi}{6} t) \times (\cos \frac{\pi}{6} t) = 0, \quad \Sigma(\sin \frac{\pi}{6} t) = 0, \quad \Sigma(\cos \frac{\pi}{6} t) = 0. \quad (2.47)$$

Тоді у моделі виду $Y = a + b_1 \times \cos \frac{\pi}{6} t + b_2 \times \sin \frac{\pi}{6} t$:

$$b_0 = (\Sigma Y)/n; \quad (2.48)$$

$$b_1 = [\Sigma(Y \cos \frac{\pi}{6} t)] / [\Sigma(\cos \frac{\pi}{6} t)^2]; \quad (2.49)$$

$$b_2 = [\Sigma(Y \times \sin \frac{\pi}{6} t)] / [\Sigma(\sin \frac{\pi}{6} t)^2]. \quad (2.50)$$

2. Для розрахунку параметрів моделей необхідно заповнити табл. 2.20 і 2.21.

3. Розрахунок параметрів коливальної функції з тенденцією здійснюють за допомогою майстра функцій: МОБР і МУМНОЖ.

Таблиця 2.20

Розрахунок параметрів коливальної функції

t	Y	$\frac{\pi}{6}t$ sin 6	$\frac{\pi}{6}t$ cos 6	$Y \times \sin \frac{\pi}{6}t$	$Y \times \cos \frac{\pi}{6}t$
1	2	3	4	5	6
1		0,500	0,866		
2		0,866	0,500		
3		1,000	0,000		
4		0,866	-0,500		
5		0,500	-0,866		
6		0,000	-1,000		
7		-0,500	-0,866		
8		-0,866	-0,500		
9		-1,000	0,000		
10		-0,866	0,500		
11		-0,500	0,866		
12		0,000	1,000		
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Закінчення табл. 2.20

sin2	cos2	Yпр	e	e2	e×100/Y	ABS
7	8	9	11	12	13	14
0,25	0,75					
0,75	0,25					
1,00	0,00					
0,75	0,25					
0,25	0,75					
0,00	1,00					
0,25	0,75					
0,75	0,25					
1,00	0,00					
0,75	0,25					
0,25	0,75					
0,00	1,00					
Σ	Σ	Σ		Σ	Σ 1	Σ 2

Таблиця 2.21

Розрахунок параметрів коливальної функції з тенденцією

t	Y	$\sin \frac{\pi}{6} t$	$\cos \frac{\pi}{6} t$	$t \times \sin \frac{\pi}{6} t$	$t \times \cos \frac{\pi}{6} t$	$\sin^2 \frac{\pi}{6} t$	$\cos^2 \frac{\pi}{6} t$
1	2	3	4	5	6	7	8
1		0,500	0,866			0,25	0,75
2		0,866	0,500			0,75	0,25
3		1,000	0,000			1,00	0,00
.....							
12							
	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Закінчення табл. 2.21

t^2	Yxt	$Y \times \sin \frac{\pi}{6} t$	$Y \times \cos \frac{\pi}{6} t$	Yпр	e	e^2	$e \times 100/Y$	ABS
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1								
4								
9								
.....								
144								
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ		Σ	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$

Завдання 2.3. Обґрунтування авторегресивної моделі збуту продукції

Умова завдання. Є дані про попит на продукцію за 16 періодів часу.

Мета завдання. Побудувати авторегресивну модель і визначити на її основі прогноз на 17-й період. Вихідні дані наведені в табл. 2.22.

Таблиця 2.22

Вихідні дані щодо попиту, шт.

Періоди	1	2	3	4	5	6	7	8
Попит	10	15	20	25	30	24	18	12
Періоди	9	10	11	12	13	14	15	16
Попит	14	19	25	32	36	38	40	42

Порядок виконання завдання

1. Визначити параметри моделі $Y_t = b_1 \times Y_{t-1}$ методом середніх.
2. Оцінити порядок авторегресивної моделі за допомогою критерію Дж. фон Неймана.
3. За наявності автокореляції відмовитися від моделі $Y_t = b_1 Y_{t-1}$; і повторити розрахунки для моделі $Y_t = b_1 \times Y_{t-1} + b_2 \times Y_{t-2}$.
4. Визначити прогноз на наступний період ($t = 17$) і його довірчі інтервали.

Методичні рекомендації

1. Параметр b_1 розглянутої моделі визначаємо за методом середніх:

$$b_1 = \sum Y_t / \sum Y_{t-1}. \quad (2.51)$$

Розрахунок необхідних сум виконати в табл. 2.23.

Таблица 2.23

Розрахунок параметрів моделі

Y_t	Y_{t-1}	$Y_{пр}$	e_t	e_t^2	$(e_t - e_{t-1})^2$
1	2	3	4	5	6
10	–	–	–	–	–
15	10	12	3	9	-
20	15	22	-2	4	25
...
42	40	44	-2	4	9
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

2. Для розрахунку критерію Дж. фон Неймана (Кн) використовувати дані стовпців 5 і 6 табл. 2.23.

3. За наявності автокореляції переходимо до моделі:

$$\hat{Y}_t = b_1 \times Y_{t-1} + b_2 \times Y_{t-2}. \quad (2.52)$$

Параметри цієї моделі визначають на основі розв'язання системи рівнянь:

$$\begin{aligned} \sum_{t=3}^n (Y_t \times Y_{t-1}) &= b_1 \times \sum_{t=3}^n Y_{t-1}^2 + b_2 \times \sum_{t=3}^n (Y_{t-1} \times Y_{t-2}), \\ \sum_{t=3}^n (Y_t \times Y_{t-2}) &= b_1 \times \sum_{t=3}^n (Y_{t-1} \times Y_{t-2}) + b_2 \times \sum_{t=3}^n Y_{t-2}^2. \end{aligned} \quad (2.53)$$

Для цього заповнюють табл. 2.24.

Таблиця 2.24

Розрахунок параметрів моделі

t	Y _t	Y _{t-1}	Y _{t-2}	Y _t Y _{t-1}	Y _t Y _{t-2}	Y _{t-1} Y _{t-2}	Y ² _{t-1}	Y ² _{t-2}	Y _{пр}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	10	-	150	-	-	-	-	-
3	20	15	10	300	200	150	225	100	22
...
...
16	42	40	38	1680	1596	1520	1600	1444	44
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

4. Розрахунок параметрів моделі виконати за допомогою програми Майстер функцій, МОБР, МУМНОЖ.

5. Прогноз на 17-й період визначають за розрахованою моделлю, підставляючи в неї замість Y_{t-1} і Y_{t-2} значення попиту в 16-му та 15-му періодах.

Довірчий інтервал дорівнює: $Y_{17} \pm 2S_{17}$, де $S_{17} = \sqrt{\frac{\sum e_t^2}{n-1}}$.

Практичне завдання 1. Оцінювання відносної важливості параметрів нового виробу

Умова завдання. Фірма систематично оновлює номенклатуру продукції, що випускається. У стратегічному плані фірми – випуск нового виробу. Необхідно оцінити важливість його параметрів для розроблення ефективної рекламної компанії.

Оцінювання важливості параметрів можна провести за допомогою експертних методів. Існують різні методи ранжування. Необхідно оцінити важливість параметрів за допомогою простого ранжування та методу попарних порівнянь. В якості експертів було запрошено сім фахівців.

Оцінюються чотири параметри виробу: А, В, С і D. Експерти повинні оцінити важливість цих параметрів за допомогою методів простого ранжування. Ці дані наведені у табл. 2.25.

Початкові дані до завдання (ранги, виставлені експертами)

Експерти	Параметри			
	A	B	C	D
1	2	3	1	4
2	3	2	4	1
3	4	1	2	3
4	1	4	3	2
5	4	1	2	3
6	1	4	2	3
7	1	4	2	3

Порядок виконання завдання

1. На основі початкових даних (табл. 2.25 і табл. 2.26) розрахуйте середні ранги за параметрами, виставлені групою, що складається з семи експертів. Зробіть висновки про важливість параметрів. Дайте оцінку узгодженості думок експертів за допомогою коефіцієнта конкордації.
2. Складіть матрицю попарних порівнянь – матриця A (табл. 2.27).
3. На основі матриці A обґрунтуйте частоту випадків надання переваги параметра і перед параметром j (матриця B – табл. 2.28).
4. Складіть матрицю відмінностей (матрицю t) між параметрами і та j в стандартизованих відхиленнях, використовуючи таблиці інтегральної функції розподілу (табл. А.5 додатка А) і матрицю B (табл. 2.29).
5. Оцініть важливість параметрів (табл. 2.30).
6. Перевірте оцінки важливості параметрів на суперечність (табл. 2.31).
7. Сформулюйте висновки.

Методичні рекомендації

1. Оцінювання узгодженості експертів за допомогою коефіцієнта конкордації:

$$K_k = \frac{12 \times S}{m^2 \times (n^3 - n)}$$

де S – сума відхилень із табл. 2.26;

m – число експертів (m = 7);

n – число факторів (параметрів), n = 4.

Якщо розрахунковий коефіцієнт конкордації $K_k = 0$, то оцінки експертів не є узгодженими; якщо $K_k = 1$, то експерти мають єдину думку. Розрахунок виконайте за допомогою табл. 2.26.

Таблиця 2.26

Розрахунок показників для оцінювання думок експертів

Експерти	Оцінки експертів				Середня величина
	A	B	C	D	
1	P11	P12	P13	P14	$(P11+P12+P13+P14)/4$
2	P21	P22	P23	P24	
3	P31	P32	P33	P34	
4	P41	P42	P43	P44	
5	P51	P52	P53	P54	
6	P61	P62	P63	P64	
7	P71	P72	P73	P74	
ΣP_{ij}	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	$\Sigma 3$	$\Sigma 4$	$T = \Sigma(1+2+3+4)/4$
$S_i = \Sigma P_{ij} - T$					
S_i^2					$S = \Sigma S_i^2$

2. Для визначення кількості випадків, коли параметр i важливіший, ніж параметр j , будується матриця A (табл. 2.27).

Таблиця 2.27

Матриця A

Параметр i	Параметр j			
	A	B	C	D
A	-			
B		-		
C			-	
D				-

3. Обґрунтування долі випадків віддання переваги параметру i над параметром j здійснюється за допомогою матриці B (табл. 2.28).

Таблиця 2.28

Матриця В (фактична накопичена вірогідність P_{ij})

Параметр і	Параметр j			
	A	B	C	D
A	-			
B		-		
C			-	
D				-

4. Для визначення відмінностей думок експертів складається матриця t (табл. 2.29) за допомогою табл. А.5 додатка А.

Таблиця 2.29

Матриця t

Параметр і	Параметр j				Сума t за рядком	Середнє значення \bar{t}
	A	B	C	D		
A	0					
B		0				
C			0			
D				0		

5. Оцінювання показників відносної важливості в табл. 2.30.

Таблиця 2.30

Розрахунок показників відносної важливості параметрів

Параметри	Середнє значення \bar{t}	Значення інтегральної функції $F(\bar{t})$	Ранжування за мірою важливості (1 – найважливіший)
A			
B			
C			
D			

6. Перевірка на несуперечність отриманих результатів. Для перевірки на несуперечність необхідно знати відмінність між розрахунковим відсотковим співвідношенням кількості випадків, коли параметр і визначається

важливішим за параметр j , та фактичною кількістю випадків, коли параметр i перевершує параметр j .

Позначимо цю різницю через Δ_{ij} . Кожне Δ_{ij} порівнюємо з середнім значенням абсолютних величин усіх цих різниць. Отримана величина розглядатиметься як відхилення від очікуваної P_{ij} . Зручніше перевірку виконувати в табл. 2.31.

Таблиця 2.31

Перевірка отриманих даних на несуперечність

$\Delta_{ij} = \bar{t}_i - \bar{t}_j$	Розрахункова накопичена вірогідність P_{ij} для заданого Δ_{ij}
$\bar{t}_A - \bar{t}_B$	
$\bar{t}_A - \bar{t}_C$	
$\bar{t}_A - \bar{t}_D$	
$\bar{t}_B - \bar{t}_C$	
$\bar{t}_B - \bar{t}_D$	
$\bar{t}_C - \bar{t}_D$	

7. Зробіть висновки за допомогою аналізу на несуперечність розрахункової накопиченої вірогідності.

Рекомендована література

1. Афанасьєв М. В. Економічна діагностика : навч.-метод. посіб. / М. В. Афанасьєв, Г. В. Белоконенко. – Харків : ІНЖЕК, 2007. – 295 с.
2. Афанасьєв Н. В. Экономика предприятия : учеб.-метод. пособ. для самостоятельного изучения дисциплины / Н. В. Афанасьєв, А. Б. Гончаров; под ред. проф. Н. В. Афанасьєва. – Харьков : ИД "ИНЖЭК", 2004. – 410 с.
3. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. – Москва : Статистика, 1980. – 263 с.
4. Божидарнік Т. В. Обґрунтування господарських рішень і діагностика промислового підприємства: сучасний формат : монографія / Т. В. Божидарнік, І. В.Кривов'язюк. – Луцьк : Луцький НТУ, 2014. – 158 с.
5. Бутник О. М. Економіко-математичне моделювання динамічних закономірностей розвитку економічних систем : монографія / О. М. Бутник. – Харків : ІНЖЕК, 2003. – 223 с.
6. Вакульчик О. М. Економічна діагностика інтелектуального капіталу в умовах інноваційного розвитку підприємства / О. М. Вакульчик, Г. Л. Ступнікер. – Дніпропетровськ : ІМА-прес, 2011. – 148 с.
7. Вартанов А. С. Экономическая диагностика деятельности предприятия: организация и методология / А. С. Вартанов. – Москва : Финансы и статистика, 1991. – 80 с.
8. Васина А. А. Финансовая диагностика и оценка проектов / А. А. Васина. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 448 с.
9. Верхоглядова Н. І. Економічна діагностика : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. Н. Верхоглядова. – Дніпропетровськ : Свідлер, 2011. – 330 с.
10. Гетьман О. О. Економічна діагностика : навч. посіб. / О. О. Гетьман, В. М. Шаповал. – Київ : Центр навчальної літератури, 2007. – 307 с.
11. Горчаков А. А. Компьютерные экономико-математические модели / А. А. Горчаков, И. В. Орлова. – Москва : Компьютер; ЮНИТИ-ДАНА, 1995. – 136 с.
12. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування і планування : навч. посіб. / Б. Є. Грабовецький. – Київ : Центр навчальної літератури, 2003. – 187 с.
13. Гранатуров В. М. Управление конкурентоспособностью предприятий : учеб. пособ. / В. М. Гранатуров, И. А. Кораблинова. – Одесса : ОНАС им. А. С. Попова, 2016. – 328 с.

14. Грунин О. А. Экономическая безопасность организации / О. А. Грунин. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 160 с.
15. Двигун А. А. Конкурентоспособность промышленного производства: социально-экономический аспект / А. А. Двигун. – Донецк : Нац. акад. наук Украины, ИЭП, 2008. – 324 с.
16. Дубров А. М. Обработка статистических данных методом главных компонент / А. М. Дубров. – Москва : Статистика, 1978. – 135 с.
17. Егоршин. А. А. Практикум по эконометрии в EXCEL : учеб. пособ. для экономических вузов / А. А. Егоршин, Л. М. Малярец. – Харьков : ИД ИНЖЭК, 2005. – 100 с.
18. Економіко-математичне моделювання: навч. посіб. / Т. С. Клебанова, О. В. Раєвнева, С. В. Прокопович та ін.; за ред. Т. С. Клебанової. – Харків : ІНЖЕК, 2010. – 350 с.
19. Эконометрика : учебник / И. И. Елисеева, С. В. Курышева, Т. В. Костеева и др. ; под ред. И. И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Финансы и статистика, 2005. – 576 с.
20. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування: навч. посіб. / А. М. Єріна – Київ : КНЕУ, 2001. – 170 с.
21. Забродский В. А. Диагностика финансовой устойчивости функционирования производственно-экономических систем / В. А. Забродский, Н. А. Кизим. – Харьков : Бизнес-Информ, 2000. – 108 с.
22. Заворотній Р. І. Фінансова оцінка бізнесу: теорія, практика та інноваційні підходи : монографія / Р. І. Заворотній. – Київ : Держ. вищ. навч. закл. "Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана", 2012. – 295 с.
23. Загорная Т. О. Экономическая диагностика [Текст] : учеб. пособ. / Т. О. Загорная. – Донецк : Норд-Пресс, 2006. – 523 с.
24. Захарчин Г. М. Забезпечення конкурентоспроможності та розвиток організаційної культури підприємства: сучасна парадигма і прикладний аспект / Г. М. Захарчин, Л. С. Лісовська, А. А. Терехух. – Львів : Нац. ун-т "Львів. політехніка", 2009. – 436 с.
25. Камерон К. Диагностика и изменение организационной культуры / К. Камерон, Р. Куинн ; под ред. И. В. Андреевой; пер. с англ. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 320 с.
26. Карпенко Н. В. Економічна діагностика : навч.-метод. посіб. / Н. В. Карпенко. – Київ : Федер. профспілок України; Акад. праці і соц. відносин і туризму; АПСВТ, 2014. – 109 с.

27. Касьяненко В. О. Моделювання та прогнозування економічних процесів : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. О. Касьяненко. – Суми : Університетська книга, 2006. – 184 с.
28. Клебанова Т. С. Методы прогнозирования : учеб. пособ. / Т. С. Клебанова, В. В. Иванов, Н. А. Дубровина; под. ред. Т. С. Клебановой. – Харьков : Изд. ХГЕУ, 2002. – 372 с.
29. Коваленко Г. Д. Моделювання та прогнозування стану навколишнього природного середовища : навч. посіб. / Г. Д. Коваленко. – Харків : ХНЕУ, 2010. – 166 с.
30. Конкурентоспособность предприятия : оценка, диагностика, стратегия / Ю. Б. Иванов, А. Н. Тищенко, Н. А. Дробитько и др. ; под ред. проф. Ю. Б. Иванова. – Харьков : Изд. ХНЭУ, 2004. – 256 с.
31. Косянчук Т. Ф. Економічна діагностика : навч. посіб. / Т. В. Косянчук, В. В. Лукьянова, Н. І. Майорова ; за ред. Т. В. Косянчука. – Львів : Новий Світ – 2000, 2007. – 452 с.
32. Ксьондз С. В. Економічна діагностика [Текст] : навч. посіб. / С. В. Ксьондз, О. І. Мельник. – Чернівці : ЧНУ ім. Ю. Федьковича, 2012. – 74 с.
33. Кузьмін О. Є. Економічна діагностика : навч. посіб. / О. Є. Кузьмін, О. Г. Мельник. – Київ : Знання, 2012. – 298 с.
34. Куліков П. М. Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства : навч. посіб. / П. М. Куліков. – Харків : ІНЖЕК, 2009. – 151 с.
35. Ліпич Л. Г. Маркетингове прогнозування товарного ринку : монографія / Л. Г. Ліпич. – Луцьк : ЛДТУ, 2002. – 342 с.
36. Льюис К. Д. Методы прогнозирования экономических показателей / К. Д. Льюис. – Москва : Финансы и статистика, 1986. – 133 с.
37. Малярець Л. М. Економіко-математичні аспекти діагностики конкурентоспроможності підприємства : монографія / Л. М. Малярець, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ, 2009. – 214 с.
38. Малярець Л. М. Економіко-математичне моделювання : навч. посіб. / Л. М. Малярець. – Харків : ХНЕУ, 2010. – 310 с.
39. Мельник О. Г. Інноваційні системи економічної діагностики підприємств на засадах індикаторів. Теоретико-методологічні та методичні засади / О. Г. Мельник. – Львів : Нац. ун-т "Львів. політехніка", 2009. – 209 с.

40. Мескон М. Х. Основы менеджмента / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури; пер. с англ. – Москва : Дело, 1992. – 702 с.
41. Минько А. А. Прогнозирование в бизнесе с помощью Excel. Просто как дважды два / А. А. Минько. – Москва : Эксмо, 2007. – 208 с.
42. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник для вищ. навч. закл. / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк, та ін.; за ред. В. М. Геєць. – Харків : ІНЖЕК, 2008. – 392 с.
43. Момот Т. Оценка стоимости бизнеса: современные технологии / Т. Момот. – Харьков : Фактор, 2007. – 223 с.
44. Нагапетьянц Н. А. Прикладной маркетинг : учеб. пособ. для вузов по экон. спец. / Н. А. Нагапетьянц. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 287 с.
45. Наконечний С. І. Економетрія : підручник / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко, Т. П. Романюк. – 2-ге вид., допов. та перероб. – Київ : КНЕУ, 2000. – 296 с.
46. Орлова И. Экономико-математические методы и модели. Выполнение в EXCEL / И. Орлова. – Москва : Финстатинформ, 2000. – 136 с.
47. Отенко І. П. Управління конкурентними перевагами підприємства : наук. вид. / І. П. Отенко, Є. О. Полтавська. – Харків : ХНЕУ, 2005. – 210 с.
48. Оцінка бізнесу та нерухомості : навч. посіб. / Я. П. Квач, Н. В. Сментина, В. О. Улибіна та ін.; за заг. ред. В. Р. Кучеренко. – 2-ге вид., випр. та допов. – Одеса : Астропринт, 2013. – 202 с.
49. Павлова В. А. Конкурентоспроможність підприємства : оцінка та стратегія забезпечення : збірник наукових праць / В. А. Павлова. – Дніпропетровськ : ДУЕП, 2006. – 276 с.
50. Парсаданов Г. А. Прогнозирование национальной экономики : учеб. пособ. / Г. А. Парсаданов, В. В. Егоров. – Москва : Высшая школа, 2002. – 304 с.
51. Паршина О. А. Управління конкурентоспроможністю машинобудівної продукції : монографія / О. А. Паршина. – Дніпропетровськ : НГУ, 2008. – 279 с.
52. Пашута М. Т. Прогнозування та програмування економічного і соціального розвитку : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / М. Т. Пашута. – Київ : Центр навчальної літератури, 2005. – 407 с.
53. Полторак В. А. Маркетинговые исследования : учеб. пособ. для студентов вузов / В. А. Полторак. – 2-е изд., перераб. и доп. – Днепропетровск : ДУЭП, 2002. – 366 с.

54. Пономаренко В. С. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів / В. С. Пономаренко. – Харків : ХНЕУ, 2013. – 243 с.
55. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посіб. / Т. С. Клебанова, В. А. Курзенев, В. М. Наумов та ін.; за ред. Т. С. Клебанової. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 654 с.
56. Сарай Н. І. Економічна діагностика : навч. посіб. / Н. І. Сарай. – Тернопіль : Крок, 2015. – 165 с.
57. Соціально-економічна діагностика в умовах глобалізації : навч. посіб. для вищ. навч. закл. / О. Є. Кузьмін, О. Г. Мельник, Н. Я. Петришин та ін. – Львів : Нац. ун-т "Львів. політехніка", 2012. – 281 с.
58. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посіб. / О. В. Раєвнева, К. А. Стрижиченко, Л. А. Гольцяєва та ін. під ред. О. В. Раєвневої. – Харків : ІНЖЕК, 2014. – 576 с.
59. Тарнавська Н. П. Управління конкурентоспроможністю підприємств: теорія, методологія, практика : монографія / Н. П. Тарнавська. – Тернопіль : Економічна думка, 2008. – 568 с.
60. Тихонов Э. Е. Методы прогнозирования в условиях рынка: учеб. пособ. / Э. Е. Тихонов. – Невинномысск : СКГТУ, 2006. – 221 с.
61. Френкель А. А. Прогнозирование производительности труда : методы и модели / А. А. Френкель. – Москва : Экономика, 1989. – 216 с.
62. Хаустова В. Є. Оцінка вартості бізнесу суб'єктів господарювання (на прикладі металургійної галузі України) [Текст] : монографія / В. Є. Хаустова, І. Г. Курочкіна. – Харків : ІНЖЕК, 2009. – 265 с.
63. Ястремська О. М. Моделювання інноваційних процесів : навч. посіб. / О. М. Ястремська, К. В. Тонєва. – Харків : ХНЕУ, 2010. – 175 с.
64. Яцкевич І. В. Економічна діагностика : навч. посіб. / І. В. Яцкевич. – Одеса : Бондаренко М. О., 2015. – 291 с.

Додатки

Додаток А

Таблиця А.1

Значення критерію Фішера F з ймовірністю 0,95

K _{ост}	Число ступенів свободи варіації для більшої дисперсії (K _ф)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161	199,5	215,71	224,58	230,16	233,9	236,7	238,8	240,5
2	18,51	19,00	19,164	19,240	19,296	19,33	19,35	19,37	19,38
3	10,12	9,552	9,277	9,117	9,014	8,941	8,887	8,845	8,812
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041	5,999
5	6,608	5,786	5,410	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,099
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,287	4,207	4,147	4,099
7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,677
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,688	3,581	3,501	3,438	3,388
9	5,117	4,257	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,230	3,179
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,136	3,072	3,020
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,896
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,796
13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,714
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,646
15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,791	2,707	2,641	2,588
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,538
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,614	2,548	2,494
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,456
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,74	2,628	2,544	2,477	2,423
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,393
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,405	2,337	2,282
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,211

Таблиця А.2

Коефіцієнти автокореляції за п'яти- й одновідсоткових рівнів значущості

Розмір вибірки	Значення рівнів коефіцієнтів кореляції			
	Позитивні		Негативні	
	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
5	0,253	0,297	- 0,753	- 0,798
6	0,345	0,447	- 0,708	- 0,863
7	0,370	0,510	- 0,674	- 0,799
8	0,371	0,531	- 0,625	- 0,764
9	0,366	0,533	- 0,593	- 0,737
10	0,360	0,525	- 0,564	- 0,705
11	0,353	0,515	- 0,539	- 0,679
12	0,348	0,505	- 0,516	- 0,655
13	0,341	0,495	- 0,497	- 0,634
14	0,335	0,485	- 0,479	- 0,615
15	0,328	0,475	- 0,462	- 0,597
20	0,299	0,432	- 0,399	- 0,524
25	0,276	0,398	- 0,356	- 0,473
30	0,257	0,370	- 0,324	- 0,433
35	0,242	0,347	- 0,300	- 0,401
40	0,229	0,329	- 0,279	- 0,376

Таблиця А.3

П'яти- й одновідсотковий рівні істотності критерію Дж. фон Неймана

Розмір вибірки	Значення $r > 0$		Значення $r < 0$	
	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
	2	3	4	5
4	0,8341	1,0406	4,2927	4,4992
5	0,6724	1,0255	3,9745	4,3276
6	0,6738	1,0682	3,7318	4,1262
7	0,7163	1,0919	3,5748	3,9504
8	0,7575	1,1228	3,4486	3,8139
9	0,7974	1,1524	3,3476	3,7025
10	0,8353	1,1803	3,2642	3,6091

Закінчення табл. А.3

1	2	3	4	5
11	0,8706	1,2062	3,1938	3,5294
12	0,9033	1,2301	3,1335	3,4603
13	0,9336	1,2521	3,0812	3,3996
14	0,9618	1,2725	3,0352	3,3458
15	0,9880	1,2914	2,9943	3,2977
16	1,0124	1,3090	2,9577	3,2543
17	1,0352	1,3253	2,2947	3,2148
18	1,0566	1,3405	2,8948	3,1787
19	1,0766	1,3547	2,8675	3,1456
20	1,0954	1,3680	2,8425	3,1151
21	1,1131	1,3805	2,8195	3,0869
25	1,1748	1,4241	2,7426	2,9919
30	1,2363	1,4672	2,6707	2,9016
35	1,2852	1,5014	2,6163	2,8324

Таблиця А.4

Критерій Дарбіна – Уотсона (п'ятивідсотковий рівень значущості)

n	Число змінних у рівнянні, пов'язане з t									
	1		2		3		4		5	
	d ₁	d ₂	d ₁	d ₂	d ₁	D ₂	d ₁	d ₂	D ₁	d ₂
15	1,08	1,36	0,95	1,54	0,82	1,75	0,69	1,97	0,56	2,21
16	1,10	1,37	0,98	1,54	0,86	1,73	0,74	1,93	0,62	2,15
17	1,13	1,38	1,02	1,54	0,90	1,71	0,78	1,90	0,67	2,10
19	1,18	1,40	1,08	1,53	0,97	1,68	0,86	1,85	0,75	2,02
20	1,20	1,41	1,10	1,54	1,00	1,68	0,90	1,83	0,79	1,99
21	1,22	1,42	1,13	1,54	1,03	1,67	0,93	1,81	0,83	1,96
22	1,24	1,43	1,15	1,54	1,05	1,66	0,96	1,80	0,86	1,94
23	1,26	1,44	1,17	1,54	1,08	1,66	0,99	1,79	0,90	1,92
24	1,27	1,45	1,19	1,55	1,10	1,66	1,01	1,78	0,93	1,90
25	1,29	1,45	1,21	1,55	1,12	1,66	1,04	1,77	0,95	1,89
26	1,30	1,46	1,22	1,55	1,45	1,65	1,65	1,76	0,98	1,88
27	1,32	1,47	1,24	1,56	1,16	1,65	1,08	1,76	1,01	1,86
28	1,33	1,48	1,26	1,56	1,18	1,65	1,10	1,75	1,03	1,85
29	1,34	1,48	1,27	1,56	1,20	1,65	1,12	1,74	1,05	1,84
30	1,35	1,49	1,28	1,57	1,21	1,65	1,14	1,74	1,07	1,83

Інтегральна функція розподілу $F(t)$

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,500	5040	5080	5120	5160	5199	5239	5275	5319	5359
0,1	5398	5438	5478	5517	5557	5596	5636	5675	5714	5754
0,2	5793	5832	5871	5940	5948	5987	6026	6064	6103	6141
0,3	6179	6217	6255	6293	6331	6338	6406	6443	6480	6517
0,4	6554	6591	6628	6664	6700	6736	6772	6808	6844	6879
0,5	6915	6950	6985	7019	7054	7088	7123	7157	7190	7224
0,6	7258	7291	7324	7357	7389	7422	7454	7486	7516	7549
0,7	7580	7612	7624	7673	7707	7734	7764	7794	7823	7852
0,8	7881	7910	7939	7967	8000	8023	8051	8079	8106	8133
0,9	8159	8186	8212	8228	8234	8239	8315	8348	8365	8389
1,0	8413	8438	8461	8485	8508	8631	8554	8577	8600	8621
1,1	8643	8665	8686	8708	8729	8749	8770	8790	8810	8830
1,2	8849	8867	8888	8907	8925	8944	8962	8980	8997	9015
1,3	9032	9049	9066	9082	9099	9105	9131	9147	9162	9177
1,4	9192	9207	9222	9236	9251	9265	9265	9279	9293	9319
1,5	9332	9345	9357	9369	9382	9394	9406	9417	9429	9441
1,6	9452	9463	9474	9495	9605	9515	9525	9525	9535	9545
1,7	9554	9564	9573	9585	9591	9599	9601	9616	9625	9633
1,8	9641	9649	9656	9664	9671	9678	9686	9693	9699	9706
1,9	9713	9719	9726	9732	9738	9744	9750	9756	9762	9767
2,0	9770	9773	9783	9788	9793	9798	9803	9808	9812	9817
2,1	9821	9826	9830	9834	9838	9842	9846	9850	9854	9857
2,2	9861	9865	9868	9871	9875	9878	9881	9884	9887	9890
2,3	9893	9896	9898	9901	9904	9906	9909	9911	9917	9916
2,4	9918	9920	9922	9925	9927	9929	9931	9939	9934	9936
2,5	9938	9940	9941	9943	9945	9946	9948	9949	9951	9952
2,6	9953	9955	9956	9957	9959	9960	9961	9962	9963	9964
2,7	9965	9965	9967	9968	9969	9970	9971	9972	9973	9974
2,8	9974	9975	9976	9977	9977	9978	9979	9980	9980	9981
2,9	9981	9982	9983	9983	9983	9984	9984	9985	9986	9986
3,0	9987	9939	9987	9988	9988	9989	9989	9989	9989	9990
3,1	9990	9991	9992	9991	9992	9992	9992	9992	9993	9993
3,2	9993	9993	9994	9994	9994	9994	9994	9995	9995	9995
3,3	9995	9995	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9997
3,4	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9998	9998

Додаток Б

Таблиця Б.1

Розрахунок прогнозу за методом Р. Брауна та Д. Тригга

Показники	Періоди	
	1	2 і далі
1. Попит у поточному періоді (Y_t)	60	64
2. Прогноз попиту на поточний період, зроблений у минулому періоді (\hat{Y}_{t-1} *)	70*)	68
3. Помилка прогнозу в поточному періоді ($e_t = Y_t - \hat{Y}_{t-1}$)	$60 - 70 = -10$	
4. Прогноз згладженої помилки поточного періоду, зроблений у минулому періоді (\hat{e}_{t-1} **)	0**)	- 2
5. Прогноз згладженої помилки на наступний період, зроблений у поточному періоді ($e_t = \alpha \times e_t + (1 - \alpha) \times \hat{e}_{t-1}$)	$0,2 \times (-10) + (1 - 0,2) \times 0 = -2$	
6. Середнє абсолютне відхилення, розраховане у минулому періоді (МАД _{t-1}) ***)	2***)	3,6
7. Прогноз середнього абсолютного відхилення на наступний період, зроблений у поточному періоді ($МАД_t = \alpha \times e_t + (1 - \alpha) \times МАД_{t-1}$)	$0,2 \times 10 + 0,8 \times 2 = 3,6$	
8. Контрольний сигнал ($T_t = \hat{e}_t / МАД_t$)	$-2 / 3,6 = -0,5$	
9. Прогноз попиту на наступний період, зроблений у поточному періоді ($\hat{Y}_t = \alpha \times Y_t + (1 - \alpha) \times \hat{Y}_{t-1}$)	$0,2 \times 60 + 0,8 \times 70 = 68$	67

Примітки: *)**)** задаються викладачем

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Веретенникова Ганна Борисівна
Омеласько Ніна Миколаївна

МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Навчальний посібник

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Відповідальний за видання *О. М. Ястремська*

Відповідальний редактор *М. М. Оленич*

Редактор *Н. І. Ганцевич*

Коректор *Н. І. Ганцевич*

План 2017 р. Поз. № 16-ЕНП. Обсяг 190 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.