

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

В. О. КОСТЮК

ПРИКЛАДНА СТАТИСТИКА

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2015

УДК 311:65(075)

ББК 60.6я73-6

К72

Автор:

Костюк Василь Остапович, к.е.н, доцент, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Рецензенти:

Т. І. Лепейко, д.е.н., професор, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця;

В. О. Єсіна, к.е.н., доцент, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано до друку

Вченою радою ХНУМГ ім. О. М. Бекетова,

як навчальний посібник, протокол № 12 від «04» червня 2015 р.

Костюк В. О.

К72 Прикладна статистика: навч. посібник / В. О. Костюк; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 191 с.

У навчальному посібнику висвітлено методологічні засади статистичного забезпечення управління, інформаційну базу, систему показників, питання аналізу динаміки і функціональних взаємозв'язків складних соціально-економічних явищ, основні напрями використання статистичних методів і моделей в управлінській діяльності.

Розраховано на студентів економічних і менеджерських спеціальностей вищих навчальних закладів, магістрів, аспірантів, викладачів і науковців.

УДК 311:65(075)

ББК 60.6я73-6

© В. О. Костюк, 2015

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015

Вступ	6
Теоретико-методологічні засади статистичного забезпечення управління	7
Тема 1 Сутність управління	7
1.1 Сутність процесу управління соціально-економічним розвитком ...	7
1.2 Роль статистики у вирішенні завдань управління	10
1.3 Функції статистики в системі управління соціально-економічним розвитком	11
Тема 2 Методологічні засади статистичного забезпечення управління ..	13
2.1 Зміст та основні характеристики статистичного забезпечення управління	13
2.2 Системний підхід як методологічна основа статистичного забезпечення управління	15
2.3 Зв'язок статистичного забезпечення управління з іншими дисциплінами	16
Тема 3 Інформаційна база статистичного забезпечення управління	18
3.1 Сутність, основні функції і завдання інформаційної бази статистичного забезпечення управління	18
3.2 Програмно-методичні та організаційні основи статистичного спостереження за об'єктами управління	20
3.3 Значення та зміст вибіркового методу формування інформаційного забезпечення управління	27
3.4 Значення та зміст статистичного зведення і групування даних у формуванні інформаційної бази забезпечення управління	37
3.5 Особливості інформаційної бази статистичного забезпечення управління в Україні	50
Тема 4 Система показників статистичного забезпечення управління ..	56
4.1 Загальні вимоги до системи показників статистичного забезпечення управління	56
4.2 Основні функції та методологічні принципи побудови статистичних показників управління	57
4.3 Сутність і зміст класифікації статистичних показників	58
4.3.1 Абсолютні та відносні показники (величини)	58
4.3.2 Середні показники	64
4.3.3 Показники варіації	76
4.4 Особливості системи показників управління регіональною економікою	81

Тема 5 Принципи побудови методичного забезпечення статистичного аналізу	84
5.1 Принципи побудови методичного забезпечення статистичних досліджень	84
5.2 Використання статистичних методів в управлінській діяльності ..	85
5.3 Використання статистичних моделей у технології розроблення управлінських рішень	86
Тема 6 Аналіз пропорційності соціально-економічного розвитку	88
6.1 Сутність і значення забезпечення пропорційного розвитку економіки	88
6.2 Основні економічні пропорції та статистичні методи їх аналізу ..	89
Використання статистичних методів і моделей в управлінській діяльності	93
Тема 7 Балансовий метод статистичного вивчення взаємозв'язків елементів відтворення	93
7.1 Сутність і значення аналізу взаємозв'язку між елементами відтворення	93
7.2 Зміст балансового методу аналізу економічного розвитку	94
Тема 8 Аналіз зміни соціально-економічних явищ у часі	98
8.1 Значення та зміст статистичного аналізу динаміки суспільних явищ і процесів	98
8.2 Характеристика статистичних показників динаміки	100
8.3 Методи аналізу динаміки об'єктів управління	104
Тема 9 Аналіз взаємозв'язків між соціально-економічними явищами	120
9.1 Сутність та види взаємозв'язків між соціально-економічними явищами	120
9.2 Вивчення взаємозв'язків між соціально-економічними явищами, оцінка їх щільності	122
Тема 10 Аналіз функціональних взаємозв'язків складних соціально-економічних явищ	130
10.1 Сутність та значення аналізу функціональних взаємозв'язків складних соціально-економічних явищ індексним методом	130
10.2 Напрями застосування індексного методу в соціально-економічних дослідженнях	131
10.3 Функції та види індексів	132
10.4 Застосування індексного методу факторного аналізу в соціально-економічних дослідженнях	143

Тема 11	Статистичне оцінювання ризику економічної діяльності . . .	156
11.1	Зміст поняття ризик економічної діяльності	156
11.2	Основні категорії ризиків і їх статистична оцінка	157
Тема 12	Комплексний аналіз ефективності економічного розвитку . .	162
12.1	Сутність та значення статистичного забезпечення управління ефективністю економічного розвитку	162
12.2	Система часткових та узагальнюючих показників економічної ефективності	163
12.3	Факторний аналіз динаміки ефекту та ефективності	166
12.4	Критерії ефективності діяльності об'єктів управління	168
Тема 13	Результати статистичного аналізу як база розроблення управлінських рішень	176
13.1	Змістовна і фундаментальна складові статистичного забезпечення управління	176
13.2	Основні напрями використання статистичних методів аналізу для обґрунтування управлінських рішень	177
13.3	Основні напрями розроблення управлінських рішень за результатами статистичного аналізу	178
Питання для самостійної роботи студентів та контролю їх знань з дисципліни		188
Список використаних джерел		191

ВСТУП

Прискорення соціально-економічного розвитку національного господарства України та підвищення ефективності суспільного виробництва вимагають широкого застосування соціально-економічних методів в економічних розробках та дослідженнях. Значна роль у вирішенні перелічених завдань належить статистиці.

Перед статистикою поставлені важливі завдання щодо подальшого вдосконалення системи статистичних даних, забезпечення усіх рівнів управління країни вичерпною і вірогідною статистичною інформацією. За сучасних умов господарювання об'єктивно висувуються нові вимоги до статистичної науки і практики для того, щоб статистика стала дійовим інструментом ефективного управління. Заодно зростає актуальність комплексного використання статистичних методів у вирішенні злободенних завдань управління. Все це потребує узагальнення і удосконалення набутого досвіду в галузі прикладної статистики та його розвитку з урахуванням специфічних завдань сучасної практики управління.

Це ставить підвищенні вимоги до статистичної підготовки економічних кадрів. Статистична підготовка є важливою складовою їхньої методологічної підготовки в галузі кількісного і якісного аналізу масових суспільних явищ і процесів, що сприяє підвищенню їх загального економіко-статистичного рівня.

У зв'язку з цим, метою даної методичної розробки є формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок статистичного дослідження кількісних і якісних співвідношень між масовими соціальними та економічними явищами і процесами як інформаційно-аналітичної бази розроблення і підтримки управлінських рішень.

Теоретико-методологічні засади статистичного забезпечення управління (СЗУ)

Тема 1 Сутність управління

1.1 Сутність процесу управління соціально-економічним розвитком

Науково-технічний прогрес глибоко впливає на розвиток економіки, його наслідки розповсюджуються на різні сфери управління, що є цілком об'єктивним. Будь-яка сфера докладання суспільної праці потребує управління, отже, може бути об'єктом управління. Система управління – це є упорядкована сукупність взаємопов'язаних елементів, які відрізняються функціональними цілями, діють автономно, але спрямовані на досягнення загальної мети. Процес управління забезпечує взаємодію керуючої і керованої системи.

Керуюча система називається суб'єктом управління, а керована система – є об'єкт управління. Зв'язок від керуючої системи до керованої називається прямим, і, навпаки, зв'язок від керованої системи до керуючої є зворотним. Керована система (об'єкт) є провідною, визначальною, оскільки являє собою ту частину системи, із-за якої і для якої виникають відносини управління. Об'єкт управління – є структурована соціальна спільність, що функціонує під направляючим впливом суб'єкта для досягнення спільних цілей системи управління. Структура об'єкта управління повністю залежить від того, наскільки складним є явище (діяльність), що потребує в управлінні, а також від поставленої перед системою мети.

Отже, управлінням називається систематичний цілеспрямований вплив суб'єкта управління (керуючої системи) на об'єкт управління (керована система) для забезпечення його життєдіяльності і досягнення кінцевої мети (результату).

Завданням системи управління є вироблення і реалізація управлінських впливів або рішень для формування необхідної поведінки керованої системи (об'єкта управління), в умовах різних впливів навколишнього середовища для досягнення сформульованих цілей. Соціально-економічна система являє собою єдність керуючої та керованої системи, а механізм управління – це сукупність відносин, форм та методів впливу на формування, розподіл і використання наявних ресурсів у державі.

Об'єктами управління в умовах ринкової економіки є: суспільство в цілому, держава, регіони, асоціації, територіальні та інші комплекси, виробничі та науко-виробничі об'єднання, біржі, організації та установи, державні, акціонерні, орендні, спільні, малі та інші підприємства.

Інформаційна взаємодія між керуючими і керованими системами управління здійснюється на базі результатів статистичного аналізу діяльності відповідних об'єктів. Метою відповідних інформаційних процесів є забезпечення ефективного управління досліджуваним об'єктом згідно з поставленими цілями.

Відповідно до принципів стратегічного управління формуються місія (мета) і цілі об'єктів управління (наприклад, щодо людського розвитку місією може бути формування високого рівня життя населення країни, підвищення його інтелектуального потенціалу на основі регулювання відповідних процесів, що визначають стан здоров'я, освіти, рівень доходів, втрат, споживання і т. ін.).

Місія визначає стратегічні цілі аналізованої системи, конкретизація яких, є умовою управління за результатами. Оцінка досягнення кінцевих результатів передбачає:

- розподіл досліджуваного явища на складові частини у взаємозв'язку з відповідними чинниками та засобами досягнення цілей;
- визначення впливу окремих чинників на результати;
- порівняння результатів з відповідною базою (критеріями).

На останньому ґрунтується зворотний зв'язок, який означає зворотний вплив результатів управління системою на процес його управління.

Оцінка результатів за цілями (критеріями) пов'язана з оцінкою:

- 1) ефективності використання ресурсів;
- 2) ефективності системи управління в цілому;
- 3) становища об'єкта управління в конкретному середовищі.

Виходячи з цього розробляються заходи щодо реагування на дію відповідних чинників внутрішнього і зовнішнього середовища для досягнення поставленої мети.

Розподіл системи на окремі підсистеми дає змогу забезпечити **системний підхід** до управління у вигляді взаємодії відповідних частин системи в певній цілісності для досягнення поставленої мети окремих підсистем, а на цій основі – мети системи в цілому і виконання місії.

Цілі управління в системі можуть бути досягнуті виконанням відповідних функцій управління (планування, організація, регулювання, контроль, облік і аналіз).

Завдання управління поділяють на два класи:

1) стратегічні – це завдання, пов’язані з вибором структури зв’язків між підсистемами, планування поведінки підсистем і системи в цілому, аналізом поведінки системи, оцінкою її функціонування;

2) тактичні – це завдання реалізації планів і стратегій.

Науково обґрунтоване управління передбачає:

1) пізнання економічних законів і особливості їх дії в даних конкретних умовах;

2) використання методів і прийомів наукового аналізу на базі статистичної методології;

3) використання прогресивних технічних засобів отримання, перероблення і ефективного використання інформації;

4) наявність кваліфікованих кадрів, спроможних на практиці використовувати все те нове, що дає наука.

Нижче наведено короткий зміст програми **«Управління діяльності виробничого підприємства»**

Місія – забезпечення продукцією споживачів країни.

Головна мета – перетворення фірми у визнаного постачальника продукції на внутрішній і зовнішній ринки та забезпечення визнання торговельної марки на цих ринках.

Цілі управління:

Стратегічні – підвищення конкурентоспроможності на внутрішніх і зовнішніх ринках, збільшення частки зовнішніх ринків;

Фінансові – забезпечення власникам фірми цілісності їхніх інвестицій і зростання їх прибутковості;

Виробничі – зростання обсягу виробництва і підвищення рівня якості продукції до міжнародних стандартів;

Соціальні – досягнення оптимального рівня чисельності і структури персоналу, підвищення рівня продуктивності праці та заінтересованості персоналу в результатах роботи фірми;

Організаційні – досягнення зміни в організаційній структурі підприємства відповідно до стратегічних завдань розвитку;

Способи досягнення цілей управління – розробка продуктивно-товарної стратегії, удосконалення системи фінансового менеджменту, розробка маркетингової стратегії, нарощування виробничого потенціалу, розробка ресурсної стратегії, розробка інноваційної стратегії, розробка ефективної системи управління якістю продукції, удосконалення системи стратегічного управління й адаптивної організаційної структури [4].

1.2 Роль статистики у вирішенні завдань управління

Необхідною умовою ефективного використання завдань управління є наявність статистичної інформації про кількісну і якісну характеристики діяльності об'єктів управління в поєднанні з тенденціями їх розвитку під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників.

Це обумовлено тим, що здійснюється подальша інтеграція економіки України в світовий економічний простір, посилюються інтеграційні процеси в усіх сферах суспільного життя. Сучасні організації, підприємства, корпорації інтегровані у транснаціональні компанії, в інформаційні системи, що обслуговують світовий ринок.

В сучасних умовах господарювання неможливо розглядати економічні процеси ізольовано від більш загальних процесів (екологічних, політичних, соціальних та ін.), необхідно враховувати численні прямі та зворотні зв'язки. Це обумовлює необхідність використання системного підходу, який передбачає вивчення економіки як єдиного цілого, дає можливість урахувати різноманітні прямі та зворотні зв'язки, взаємодію між окремими структурними частинами, виявляти роль кожної з них у загальному процесі функціонування економіки і, навпаки, простежувати вплив системи в цілому на окремі її складові.

Необхідною базовою для цього є застосування статистичного аналізу економічних процесів, який має ґрунтуватися на принципах системного підходу. Тому використання апарату системного аналізу у процесі статистичного дослідження є необхідною основою обґрунтування управлінських рішень. В зв'язку з цим, роль статистики в системі інформаційного забезпечення управління соціально-економічним розвитком неухильно зростає. Це пред'являє істотні вимоги до підготовки спеціалістів економіко-статистичного профілю такого кваліфікаційного рівня, які здатні будуть:

- збирати, систематизувати і аналізувати статистичну інформацію щодо соціально-економічного розвитку суспільства;
- розробляти та застосовувати відповідні методики оброблення і узагальнення статистичної інформації;
- робити на основі статистичного аналізу узагальнення та висновки, обґрунтовувати управлінські рішення;
- реально оцінювати наслідки управлінських рішень, що приймаються на основі статистичного аналізу;
- ефективно використовувати новітні інформаційні технології з опрацювання статистичної інформації.

1.3 Функції статистики в системі управління соціально-економічним розвитком

Статистика здійснює збирання, обробку та аналіз статистичних даних про масові соціально-економічні явища, які характеризують всі сторони суспільного життя, виявляє взаємозв'язки різних сторін в економіці, вивчає динаміку її розвитку та прийняття ефективних управлінських рішень на всіх рівнях.

Для виконання відповідних завдань статистичного дослідження статистика виконує організаційно-методичну, контрольну, аналітичну та проектну функції.

Організаційно-методична функція включає:

- розробку програмно-методичних й організаційних питань статистичного спостереження;
- організацію та здійснення статистичних спостережень;
- запровадження сучасних інформаційних технологій збирання, оброблення, аналізу та розповсюдження статистичної інформації відносно до потреб управління;
- вдосконалення методології статистичного інформаційно-аналітичного забезпечення стратегічного управління;
- розробка методичного забезпечення аналізу і прогнозування на різних рівнях управління.

Контрольна функція передбачає:

- здійснення перевірки відповідності статистичної звітності вимогам інструкцій і стандартів;
- забезпечення вірогідності, актуальності та своєчасності статистичної інформації.

Аналітична функція передбачає:

- оцінювання ефективності та ризику діяльності об'єктів управління;
- аналіз конкурентоспроможності об'єктів управління;
- аналіз ринкової кон'юнктури, інфраструктури ринку, демографічної та екологічної ситуації, соціальних аспектів розвитку і т. ін.

Проектна функція передбачає:

- розробку інформаційно-статистичного забезпечення функцій планування та прогнозування;
- прогнозування діяльності об'єктів управління відповідно до завдань стратегічного управління та підприємництва;

- визначення можливостей виконання стратегічних завдань і перспектив розвитку, резервів підвищення ефективності діяльності і конкурентоспроможності на різних рівнях управління;
- розробка заходів з обґрунтування управлінських рішень щодо ефективності діяльності і конкурентоспроможності об'єктів управління на різних рівнях.

Для виконання цих функцій фахівцям необхідно поєднувати отриману фундаментальну економічну освіту з поглибленим вивченням системного статистичного аналізу економічних явищ і процесів з використанням новітніх інформаційних технологій (Див.: А. В. Головач, В. Б. Захожай, Н. А. Головач, Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2005, С. 7-14).

Питання для самоперевірки

1. У чому полягає сутність об'єкта управління?
2. Охарактеризуйте сутність процесів управління.
3. Що являє собою керуюча і керована система управління?
4. Охарактеризуйте сутність прямого і зворотного зв'язків між керуючою і керованою системами управління.
5. Роль статистики у вирішенні завдань управління.
6. Охарактеризуйте зміст організаційно-методичної, контрольної, аналітичної та проектної функції статистики.

Тема 2 Методологічні засади статистичного забезпечення управління

2.1 Зміст та основні характеристики статистичного забезпечення управління

Методологічні засади статистичного забезпечення управління базуються на методології наукового пізнання. В залежності від характеру об'єктів пізнання, методів та засобів їх вивчення виділяються наступні види наукових досліджень [4]:

- фундаментальні дослідження, які спрямовані на пошук принципово нових ідей, шляхів і методів пізнання;
- цілеспрямовані дослідження, метою яких є розмежування перевірених та гіпотетичних знань;
- прикладні дослідження, які спрямовані на практичне використання сформульованих законів та теорій.

Прикладні наукові дослідження мають безпосереднє відношення до побудови системи **статистичного забезпечення управління** стосовно використання результатів статистичного дослідження в процесі розробки і підтримки управлінських рішень.

У науковому пізнанні розрізняють **емпіричний** та теоретичний рівні. На емпіричному рівні стосовно статистичного забезпечення управління здійснюється статистичне спостереження об'єктів, фіксуються факти, проводяться експерименти, встановлюються емпіричні співвідношення та закономірні зв'язки між окремими явищами.

На теоретичному рівні на основі раціональної обробки даних емпіричного пізнання формулюються закони і закономірності в їх системній єдності та цілісності.

Крім емпіричного та теоретичного рівнів наукового пізнання виділяється також **метатеоретичний**, який є передумовою теоретичної діяльності в науці. На цьому рівні визначаються загальні передумови теоретичної діяльності, зокрема щодо структури об'єктивної реальності, що вивчається на конкретному історичному етапі розвитку науки.

Статистичне забезпечення управління диференціюється відповідно до функцій управління: плануванням, організацією, контролем.

Під час забезпечення функції планування враховується необхідність координації короткострокових і довгострокових планів. Важливе місце у процесі планування належить статистичному прогнозуванню, здійснення якого надає плановим розрахункам можливість змінювати свою спрямованість із мінімальними витратами. Вихідною базою планування є встановлення цілей.

Під час виконання функції планування управління потребує знання реального стану справ. Цю функцію виконує контроль, який значною мірою визначає результативність планування й управління, ступінь досягнення бажаної ефективності.

Базою статистичного забезпечення функції контролю є статистичний аналіз рядів динаміки, виконання нормативів, оцінка коливань і сталості динаміки, визначення основної тенденції розвитку, факторний аналіз динаміки, оцінка ефективності структурної політики.

Цілям контролю і планування слугують також статистичні моделі причинно-наслідкових зв'язків, виконання яких є важливою передумовою досягнення головної мети управління – підтримки якості діяльності підприємства на певному рівні залежно від зміни внутрішнього та зовнішнього середовища.

Процес побудови статистичного забезпечення управління охоплює такі складові:

- визначення сутності категорії управління, сучасних її проблем і завдань розвитку;
- визначення мети управління та способів її дослідження;
- визначення сутності статистичного забезпечення управління, його мети та завдання;
- визначення розподілів, які використовуються у процесі статистичного забезпечення управління;
- побудова системи показників статистичного забезпечення управління;
- визначення чинників, які обумовлюють розвиток категорії управління;
- визначення користувачів інформації;
- побудова статистичного інструментарію статистичного забезпечення управління;
- побудова інформаційного забезпечення управління;
- побудова методичного забезпечення управління;
- здійснення статистичного дослідження категорії управління;
- розробка пропозицій щодо обґрунтування і підтримки управлінських рішень на основі результатів статистичного дослідження.

Необхідною умовою побудови статистичного забезпечення управління як системи є доведення необхідності та можливості оцінки її характеристик статистичними методами.

2.2 Системний підхід як методологічна основа статистичного забезпечення управління

Найбільш узагальнюючою закономірністю, в тому числі соціально-економічної, є загальний зв'язок і взаємозалежність явищ і процесів. Будь-яке підприємство не існує тільки для себе. Воно виконує певні функції в системі суспільного виробництва, тому необхідно враховувати його зв'язки з іншими об'єктами управління. Крім цього слід пам'ятати, що на сучасному етапі розвитку суспільства мають місце такі процеси, як інтеграція і глобалізація.

Дослідження цих процесів, оцінка взаємозв'язку між ними здійснюється статистичними методами, що дозволяє дослідити їх динамічні зміни. Дослідження об'єкта управління з врахуванням його взаємозв'язків з іншими складає сутність системного підходу.

Основною особливістю системного підходу до вибору управлінського рішення стосовно певного об'єкта управління є оцінка можливих наслідків, виходячи з інтересів сукупності об'єктів, об'єднаних в систему.

Структури системи можна визначити по-різному, наприклад, поділити її на підсистеми, а останні – на елементи. Однак, сукупність об'єктів управління, які розглядаються на певному рівні як система, на вищому рівні можуть бути елементом іншої системи.

Тому для вирішення практичних завдань управління треба обмежити масштаби систем, що розглядаються, – визначити вищу систему. На досягнення вищої мети має бути спрямована діяльність усіх елементів системи.

Звідси зрозуміле значення для наукового обґрунтування управлінських рішень має об'єктивне визначення мети системи і відповідних критеріїв ефективного її функціонування. Це є передумовою сталого ефективного економічного розвитку як держави, так і окремих підприємств.

Обґрунтування управлінських рішень статистичними методами пов'язано з внутрішньою організацією керованої системи, тобто з її структурою. Процес виокремлення частин системи і зв'язків між ними називається **структуризацією** системи. Структура системи поєднана з методологією та методикою статистичного аналізу є базою **структуризації статистичного забезпечення управління**.

Системний підхід, як методологічна засада статистичного забезпечення управління, передбачає визначення наявності взаємозв'язку між внутрішніми та зовнішніми чинниками, які визначають поведінку системи.

Основне завдання статистичного забезпечення управління полягає в пізнанні за допомогою статистичних методів і моделей кількісних відношень причинних зв'язків у масових суспільних явищах,

закономірностей і тенденцій їх розвитку в конкретних умовах місця і часу, як бази розробки заходів щодо виконання функцій управління.

Системний підхід до побудови статистичного забезпечення означає, що має бути визначено цілі та критерії функціонування системи і проведено структурування, яка розкриває комплекс проблем. Розв'язання цих проблем має сприяти тому, що система, яка проектується і досліджується найкраще відповідає поставленим цілям і критеріям. Отримані в результаті статистичного аналізу кількісні характеристики мають показати ступінь відповідності параметрів системи поставленим цілям і критеріям, висвітлити резерви підвищення ефективності управління, а на цій основі – і результатів діяльності.

2.3 Зв'язок статистичного забезпечення управління з іншими дисциплінами

Важливе значення для статистики управління має зв'язок з іншими дисциплінами.

Теоретичні та методологічні засади статистичного забезпечення управління побудовані з урахуванням комплексу знань, отриманих у процесі вивчення таких дисциплін [4]:

- «Основи економічної теорії» – це методологічні, теоретичні засади пізнання об'єктивних законів і закономірностей економічного розвитку, потреб, інтересів і цілей суспільства як база розробки комплексу цілей і заходів, що забезпечують вирішення довгострокових та короткострокових завдань соціально-економічного розвитку;
- Комплекс дисциплін менеджменту – це сутність, функції, форми організації та методи управління;
- «Теорія статистики» та «Теорія ймовірності і математична статистика» - це прийоми й методи статистичного дослідження;
- «Макроекономіка» – механізм загального формування ринкової економіки, економічних циклів, макроекономічної рівноваги й макроекономічного регулювання – як база визначення впливу макроекономічної ситуації на результати діяльності об'єктів управління;
- «Мікроекономіка» - поведінка й механізм прийняття рішень окремими економічними суб'єктами господарювання;
- «Економіка підприємств» – теорія і практика ефективного господарювання на рівні підприємств, формування і виконання виробничого потенціалу;
- «Фінанси підприємств» – теорія і практика кругообігу фінансового капіталу підприємств і фінансування підприємницької діяльності,

розміщення ресурсів та фінансових результатів діяльності підприємств як база оцінки фінансової стабільності кредитоспроможності, ризику діяльності та можливого банкрутства;

- «Бухгалтерський облік» – головна інформаційна база статистичного управління;

- «Гроші та кредит» - теорія і практика грошового обороту і обсягу, кредитної системи – як база обґрунтування заходів, що забезпечують ефективну кредитку діяльність.

Спираючись на основні категорії, принципи і методологічні засади згаданих дисциплін статистика досліджує різні типи й форми соціально-економічних явищ і процесів, вивчає їх особливості і оцінює вплив комплексу чинників, які формують варіацію і динаміку явищ, виявляє закономірності й окремі тенденції їх розвитку, що є основою статистичного забезпечення управління.

Питання для самоперевірки

1. Види наукових досліджень.
2. Емпіричний та теоретичний рівні наукового пізнання.
3. Охарактеризуйте сутність статистичного забезпечення управління.
4. Системний підхід як методологічна основа статистичного забезпечення управління.
5. Охарактеризуйте статистичне забезпечення основних функцій управління – планування, організації та контролю.
6. Зв'язок статистичного забезпечення управління з іншими науками.

Тема 3 Інформаційна база статистичного забезпечення управління

3.1 Сутність, основні функції і завдання інформаційної бази статистичного забезпечення управління

Ефективність управління економікою значною мірою залежить від рівня організації інформаційних процесів. Для підвищення цього рівня необхідно знати природу інформації та специфіку інформаційних процесів, що протікають в економіці. З цією метою потрібно, по-перше, володіти повним описом змісту економічних даних, взаємозв'язку між поняттям, показниками, термінами, які застосовуються для їх позначення, системою уніфікованих термінів і правил їх побудови, по-друге, виникають проблеми формування програми інформаційної системи, тобто питання відбору тих статистичних показників, які необхідні для проведення статистичного дослідження.

Для якісного розв'язання цих питань треба визначити метод і завдання економіко-статистичного дослідження. Це означає, що якщо маємо будь-який об'єкт управління (регіон, підприємство та ін.) і керуючу систему, у межах якої виникає безліч питань щодо управління, то для їх вирішення необхідно мати статистичні дані про керовану систему та зовнішнє середовище. Завдання, якраз, і полягає в тому, щоб отримати всі ці дані, до того ж таким способом, щоб їх отримання обійшлося як найдешевше.

Потреба в тій чи іншій інформації виражається не тільки складом статистичних показників, але й тією частотою, з якою кожен з них має доставлятися для вирішення різних за складністю і характером завдань. Склад цих показників і частота їх отримання – це є ті чинники, які визначають кількісну сторону потреб у статистичних даних (кількість необхідних показників).

Крім кількісної існує ще й якісна сторона потреб у статистичних даних, яка виражається у тих вимогах, які висуваються до різних споживчих властивостей показників, наприклад, до їх достовірності, терміновості отримання тощо.

З цього погляду інформаційне забезпечення управління виконує такі функції [4]:

- збирання певної статистичної інформації, джерелами якої є безпосередньо матеріальні процеси виробництва, розподілу, обміну та споживання;
- підготовка інформації до оброблення (кодування, запис на технічні процеси);
- контроль достовірності інформації (змістовний арифметичний і логічний контроль);

- оброблення статистичної інформації (сортування, зведення, розрахунок вихідних показників);
- зберігання інформації для аналізу та прогнозування;
- випуск даних (перекодування інформації на мову споживачів, редагування, оформлення, розповсюдження і комплектація);
- передача статистичної інформації споживачам (має місце в різних рівнях технологічного процесу збирання й оброблення даних, залежно від форми його організації та розміщення у просторі).

Вивчення суспільних потреб в статистичній інформації потребує відповідного відбору показників за їх цінністю. В зв'язку з цим перед інформаційною базою статистичного забезпечення управління постають відповідні завдання щодо якості отриманої інформації. Це насамперед:

- достовірність даних – їх відповідність реальному стану, що забезпечується багатьма умовами (компетентність працівника, який здійснює збір даних, якість і зміст відповідних бланків, система оцінюючих критеріїв, ступінь адекватності методології та методики вимірювання показника, який відображає явище, навмисне перекручення даних, які повідомляються під впливом суб'єктивних моментів тощо);
- своєчасність даних – статистична інформація має надходити до користувача в міру її виникнення та реєстрації, інакше вона може передчасно втратити свою цінність і корисність;
- актуальність даних – їх придатність для застосування залежно від того, наскільки віддалений від моменту їх застосування момент спостереження об'єкта управління, а також від швидкості зміни показника, за яким спостерігають;
- порівнянність даних за різними ознаками (в часі й просторі, за складом статистичної сукупності, за одиницями вимірювання, за методикою збирання та обчислення статистичних показників тощо).

Система показників і відповідна інформаційна база мають бути орієнтовані на вирішення конкретних завдань, а також на підтримку неперервної динамічної рівноваги об'єктів управління, що означає перехід до інформаційно орієнтованої бази даних.

Принципами такої побудови інформаційної бази даних є: здатність системи до розвитку та адаптації в разі зміни умов функціонування, взаємодії із системами різних користувачів і багатоцільове її використання (база даних і системи показників).

3.2 Програмно-методичні та організаційні основи статистичного спостереження за об'єктами управління

Для вивчення кількісної сторони масових соціально-економічних явищ і процесів необхідно насамперед зібрати про них відповідну статистичну інформацію. З цією метою організують масове статистичне спостереження, яке є першою стадією будь-якого статистичного дослідження.

Статистичне спостереження – це планомірне, науково організоване збирання даних про масові явища і процеси суспільного життя шляхом реєстрації їх суттєвих ознак за спеціальною програмою, розробленою на основі статистичної методології.

Будь-яке статистичне спостереження здійснюється в три етапи:

- **підготовка статистичного спостереження** – вирішуються методологічні та організаційні питання (хто, де, коли проводить спостереження і що для цього необхідно);
- **реєстрація статистичних даних** – здійснюється безпосередній процес збирання статистичної інформації;
- **формування бази даних** – цей етап передбачає контроль та нагромадження даних статистичного спостереження, а також їх збереження.

При підготовці та проведенні статистичного спостереження необхідно вирішити питання програмно-методологічного та організаційного характеру.

До програмно-методологічних питань належать такі:

- встановлення мети та завдання статистичного спостереження;
- визначення об'єкта та одиниць сукупності і спостереження;
- розробка програм статистичного спостереження;
- підготовка інструментарію спостереження;
- додержання найважливіших принципів і правил проведення статистичного спостереження.

Метою статистичного спостереження є отримання вірогідної та повної статистичної інформації про досліджувані соціально-економічні явища і процеси.

Завдання спостереження визначається, виходячи з практичних та наукових проблем планування, організації та управління виробництвом, стану вивченості розглядаємого явища.

В залежності від мети та завдань визначають об'єкт і одиниці спостереження.

Об'єкт спостереження – це сукупність одиниць розглядаємого явища, що вивчаються в процесі спостереження. Одиницею сукупності може бути підприємство, придбана квартира, людина, факт, предмет, процес тощо.

Для визначення меж об'єкта спостереження застосовують цензи – набір кількісних та якісних обмежувальних ознак.

Одиниця статистичного спостереження – це складовий елемент об'єкта спостереження, який є носієм ознак, що підлягають реєстрації в процесі даного дослідження.

Від одиниці статистичного спостереження слід відрізнити звітну одиницю, яка являє собою джерело інформації, від якого мають отримати відомості про одиниці спостереження.

Після визначення носіїв ознак і джерел інформації складається **програма спостереження**, тобто перелік запитань, на які намічають отримати відповіді. Зміст та кількість запитань формують згідно з метою статистичного спостереження та реальними можливостями його проведення (грошовими та трудовими витратами, терміном отримання інформації). Від того, на скільки якісно розроблена програма спостереження, залежить цінність зібраної статистичної інформації.

Для реалізації програми статистичного спостереження розробляють **статистичний інструментарій**, який являє собою набір статистичних формулярів, інструкцій і роз'яснень щодо проведення спостереження, реєстрації відповідних даних.

Статистичний формуляр – це обліковий документ у вигляді бланку відповідної форми, де фіксуються відповіді на запитання програми спостереження.

Основу **організаційного забезпечення** статистичного спостереження складає **організаційний план** – головний документ, в якому відображаються найважливіші питання організації та проведення намічених заходів. Він визначає час, місце, строк, органи, матеріально-технічну базу, календар, порядок проведення спостереження, графік підготовки та інструктажу кадрів, необхідних для проведення спостереження, джерела і способи отримання даних, систему контролю результатів спостереження тощо.

Час спостереження (об'єктивний час) – це час, до якого належать статистичні дані спостереження.

Місце спостереження – це пункт, де безпосередньо реєструються ознаки окремих одиниць статистичної сукупності..

Сезон (час року) для спостереження – це такий час року, в якому досліджуваний об'єкт знаходиться в звичайному для нього стані (наприклад,

перепис населення краще проводити зимою, коли спостерігається найменше переміщення населення).

Період (суб'єктивний час) проведення спостереження – під цим поняттям розуміють час від початку до закінчення збирання відомостей про досліджувані суспільні явища.

Критичний час спостереження – це дата за станом, на яку повідомляють дані зібраної інформації.

Критичний момент спостереження – це момент часу, станом на який проводиться реєстрація ознак одиниць спостереження.

З точки зору організації статистичного спостереження розрізняють наступні організаційні форми його проведення:

- статистична звітність;
- спеціально організоване статистичне спостереження;
- статистичні реєстри.

Статистична звітність – це основна форма статистичного спостереження, за допомогою якої статистичні органи у визначений термін отримують від кожного суб'єкта діяльності (підприємств, установ, організацій) необхідні дані у формі звітних документів, що установлені законодавством, підтверджені підписами осіб, відповідальних за достовірність і своєчасність цієї інформації.

Основними реквізитами статистичної звітності є:

- найменування форми звітності;
- номер і дата затвердження форми звітності;
- адреси, в які подається статистична звітність;
- період, за який подаються відомості або на яку дату;
- строки подання звітності;
- назва підприємства або установи, яка надає звіт, і його адреса;
- назва міністерства (відомства), якому підпорядковане підприємство
- підписи посадових осіб, відповідальних за складання звіту.

За різними ознаками статистичну звітність поділяють на окремі види. Насамперед розрізняють:

- **загальнодержавну звітність** – обов'язкову для всіх підприємств, установ і організацій (вона надходить і узагальнюється в органах державної статистики для потреб державного управління);
- **відомчу** – збирається для своїх потреб міністерствами та відомствами;

- **типову звітність** – має єдину форму і зміст для всіх підприємств і організацій незалежно від форм власності та відомчого підпорядкування;
- **спеціалізовану звітність** – виражає особливості діяльності окремих підприємств і організацій.

За періодичністю (строками) подання звітність буває:

- **поточна** – охоплює показники поточної діяльності суб'єктів господарювання (вона буває тижнева, декадна, місячна, квартальна);
- **річна** – характеризує головні підсумки фінансово-виробничої діяльності підприємств і організацій за рік.

За способами подання розрізняють:

- **термінову звітність** – відомості передаються по телетайпу, телеграфу та іншими швидкими засобами;
- **поштову** – відомості передаються через поштові відділення.

За порядком проходження статистичної звітності її поділяють на:

централізовану – проходить через систему органів державної статистики, де обробляється і передається відповідним органам управління (міністерства і відомства цю звітність підвідомчих підприємств не розробляють, а одержують у готовому вигляді від органів державної статистики).

Спеціально організоване статистичне спостереження – являє собою збирання відомостей про соціально-економічні явища та процеси, які не охоплені статистичною звітністю, а необхідну інформацію про них отримують за допомогою проведення переписів населення, устаткування, залишків матеріалів, багаторічних насаджень, обстеження бюджетів населення, одночасних обліків, соціологічних опитувань, переоцінок основних фондів, моніторинг та ін..

Статистичні реєстри (реєстраційне спостереження) – третя форма статистичного спостереження – це список або перелік одиниць певного об'єкта спостереження із зазначенням необхідних ознак, який складається та оновлюється під час постійного відстежування змін у динаміці досліджуваних суспільних явищ, що відбуваються упродовж тривалого часу (наприклад, реєстр населення, суб'єктів господарювання, домашніх господарств, земельного фонду, технологій, виборців, платників податку та ін.).

Органи державної статистики ведуть **Єдиний державний реєстр підприємств та організацій України (ЄДРПОУ)**, що уявляє собою автоматизовану систему збирання, накопичення та опрацювання даних про всіх юридичних осіб, їх філії, відділення, представництва та інші відособлені структурні підрозділи, що знаходяться на території України, а також про

юридичних осіб, їх філії, відділення, представництва та інші відособлені структурні підрозділи, що знаходяться за межами України і створені за участю юридичних осіб України. Цей реєстр забезпечує облік та ідентифікацію всіх зазначених вище суб'єктів господарювання, дає можливість налагодити єдиний інформаційний простір, в який входять всі суб'єкти ринку, а також він є основою для проведення державних статистичних спостережень.

Різноманітність соціально-економічних явищ потребує застосування різних видів статистичного спостереження. Класифікувати види спостережень можна за часом (моментом) реєстрації фактів і за ступенем охоплення одиниць сукупності, що вивчаються.

За часом реєстрації фактів спостереження поділяють на:

- **поточне** – реєстрація фактів здійснюється в міру їх появи (наприклад, табельний облік робітників, реєстрація актів громадянського стану, щоденний облік виробленої продукції та ін.);
- **періодичне** – реєстрація фактів проводиться регулярно через певні (як правило рівні) проміжки часу (переписи населення, устаткування, виробничих площ та ін.);
- **одноразове спостереження** – проводиться в міру виникнення потреби в дослідженні явища чи процесу та з метою отримання даних, які не містяться у формах статистичної звітності (наприклад, переоцінка товарів або основних фондів, маркетингове дослідження щодо адаптації товару до місцевого ринку, вивчення думки населення з приводу того чи іншого питання тощо).

За ступенем охоплення одиниць сукупності статистичні спостереження бувають суцільними і несуцільними.

Суцільне спостереження – реєстрації підлягають всі без винятку одиниці статистичної сукупності.

Несуцільне спостереження – реєстрації підлягають не всі одиниці сукупності, а лише певна їх частина.

Несуцільне спостереження має такі різновиди:

- **вибіркове спостереження** – це обстеження, під час якого дослідженню підлягає деяка частина одиниць сукупності, відібрана у випадковому порядку;
- **метод основного масиву** – це спостереження за частиною найбільш крупних одиниць сукупності, питома вага яких переважає в загальному обсязі досліджуваної сукупності (за принципом основного масиву в країні організоване спостереження за міською ринковою торгівлею, де число охоплених нею міст складає менше 5 % усіх міст,

однак в них мешкає більше половини чисельності всього міського населення країни);

- **монографічне спостереження** – це детальне обстеження окремих типових одиниць сукупності з метою їх досконального вивчення (прикладом може бути обстеження стану прав збанкрутілої фірми);
- **анкетне спостереження** – ґрунтується на добровільному заповненні анкет, які надіслані на об'єкт дослідження (наприклад, вивчення громадської думки щодо різноманітних соціальних питань, таких як умови праці і відпочинку, житлові умови тощо);
- **моніторинг** – це спеціально організоване статистичне спостереження за станом певного явища чи процесу, що вивчається (наприклад, моніторинг бюджетів окремих соціальних груп населення, діяльності підприємств, реєстрація даних валютних торгів, аукціонів тощо).

За способом отримання статистичних даних спостереження поділяють на безпосереднє, документальне і опитування.

Безпосередній облік фактів – реєстрація фактів проводиться шляхом їх безпосереднього підрахунку, вимірювання, оцінювання, огляду (наприклад, інвентаризація майна, облік товарних залишків на складах, облік готівкової грошової маси в банках тощо).

Документальний облік – реєстрація фактів базується на використанні документів первинного обліку (наприклад, форми статистичної звітності, бухгалтерська документація та ін..).

Опитування – реєстрація фактів здійснюється на основі даних від осіб, що опитуються. Воно може проводитись наступними способами: експедиційним, самореєстрацією, кореспондентським.

Експедиційний спосіб – реєстрація фактів проводиться спеціально підготовленими обліковцями з одночасною перевіркою точності реєстрації (наприклад, перепис населення).

Самореєстрація – це реєстрація фактів самими респондентами після попереднього інструктажу з боку реєстраторів-обліковців (наприклад, бюджетне обстежування родин різних верств населення, при якому родини самі ведуть записи про свої доходи та втрати, а реєстратори-обліковці регулярно відвідують їх, перевіряють повноту і правильність цих записів)

Кореспондентський спосіб – реєстрація фактів про явища та процеси на місцях їхнього виникнення спеціально підготовленими особами (кореспондентами) та надсилання результатів до відповідних інстанцій (висилаються бланки дослідження з указівками щодо їх заповнення підприємствами чи особами з проханням заповнити і повернути на адресу організації, що їх вислала).

Окремі види та способи спостереження можуть використовуватись у комплексі, не виключаючи один одного, залежно від підготовленості до певного виду обстеження. У кожному конкретному дослідженні вибір форми, виду та способу спостереження визначається характером досліджуваного явища, відповідно до вимог щодо ступеня точності показників, кадровими і фінансовими можливостями та іншими чинниками.

У процесі збирання статистичної інформації можуть виникнути неточності, які називаються помилками спостереження. Кількісно вони визначаються різницею між зафіксованою величиною ознак і дійсною її величиною.

Розрізняють дві групи помилок статистичного спостереження: помилки репрезентативності і помилки реєстрації.

Помилки репрезентативності (представництва) – це помилки, які виникли при вибіркового спостереженні через несущільність реєстрації даних і порушення принципу випадковості відбору.

Помилки реєстрації – це помилки, які виникли внаслідок неправильного встановлення фактів, або неправильного їх запису в формулярі. Вони можуть бути випадковими або систематичними.

Випадкові помилки виникають внаслідок дії випадкових непередбачуваних причин (описки, обмови, неточний підрахунок, заокруглення чисел і т.п.). Такі помилки не є небезпечними, оскільки вплив їх на узагальнюючі показники урівноважується внаслідок дії закону великих чисел.

Систематичні помилки виникають з якоїсь певної причини і діють, як правило, в одному напрямку: або зниження, або завищення. Причиною може бути несправність вимірювальних приладів, неправильне розуміння реєстратором окремих вказівок щодо заповнення бланків та ін. Вони можуть бути навмисними і ненавмисними.

Навмисні помилки (свідомі, тенденційні перекручення) виникають внаслідок того, що опитуваний, знаючи дійсний стан речей, у цілях отримання користі свідомо повідомляє неправильні дані (це виправлення інформації в звітах, надання недостовірної інформації про доходи, вік і т.п.).

Ненавмисні помилки викликаються різними випадковими причинами (наприклад, недбалість або неухважність реєстратора).

Службові особи, які винні у несвоєчасному поданні або перекрученні даних державних статистичних спостережень, притягаються до дисциплінарної, матеріальної або кримінальної відповідальності.

Для виявлення і усунення допущених при реєстрації помилок застосовують арифметичний і логічний контроль зібраного статистичного матеріалу.

Арифметичний контроль полягає в арифметичній перевірці підсумкових та розрахункових показників, а також в арифметичній ув'язці пов'язаних між собою даних.

Логічний контроль ґрунтується на логічному взаємозв'язку між ознаками на порівнянні взаємопов'язаних записів у програмі спостереження (Див.: Костюк В. О., Мількін І. В. Статистика. – Харків: ХНАМГ, 2008, С. 16-27).

3.3 Значення та зміст вибіркового методу формування інформаційного забезпечення управління

У процесі формування інформаційного статистичного забезпечення управління широке розповсюдження отримало несучільне спостереження.

З усіх видів несучільного спостереження в практиці статистичних досліджень найбільше визнання і застосування дістало вибіркоче спостереження.

Сукупність методів математичної статистики, що застосовуються для обґрунтування та висновків при проведенні вибіркового спостереження, називають **вибірковим методом**.

Вибіркове спостереження – це такий вид несучільного спостереження, при якому обстежуються не всі елементи сукупності, що досліджується, а лише певним чином відібрана їх частина.

Сукупність, з якої вибирають елементи для обстеження, називають **генеральною**, а сукупність, яку відібрано для обстеження, – **вибірковою (вибірка)**. Статистичні характеристики вибіркової сукупності розглядаються як оцінка відповідних характеристик генеральної сукупності.

Вибіркове дослідження широко застосовується для обстеження домогосподарств населення, його житлових умов, заробітної плати, цін на ринках, для вивчення і контролю якості продукції, громадської думки тощо. Науково організоване вибіркоче спостереження має ряд суттєвих переваг перед суцільним:

- економічність – при його проведенні забезпечується економія часу, матеріальних, трудових і фінансових ресурсів;
- оперативність – дає змогу в короткі строки, і за більш широкою програмою робити відповідні висновки і кінцеві результати;
- точність – досягнення більшої точності результатів спостереження завдяки скороченню помилок реєстрації.

Вибірковий метод дозволяє через вивчення частини спеціально відібраних одиниць досліджуваної сукупності охарактеризувати масове явище в цілому. Теорія і практика вибіркового методу показує, що за правильної організації вибіркового спостереження воно дає достовірні відомості, цілком придатні для практичного використання.

Результати вибіркового спостереження характеризуються середніми і відносними узагальнюючими показниками. Узагальнюючі показники генеральної сукупності(середня, частка, дисперсія та ін.) називають **генеральними**, а відповідні узагальнюючі показники вибіркової сукупності – **вибірковими**.

В зв'язку з тим, що при вибіркового спостереженні обстежується тільки частина одиниць генеральної сукупності, то характеристики вибіркової сукупності, як правило, відрізняються від характеристик генеральної сукупності. Різниця між узагальнюючими показниками вибіркової та генеральної сукупності називається **помилкою вибірки (помилкою репрезентативності)**.

Одним із основних завдань вибіркового методу є отримання таких вибіркових характеристик, які б якомога точніше відтворювали характеристики генеральної сукупності, тобто давали найменші помилки репрезентативності.

В основу вибірки покладено принцип строгої випадковості, який забезпечує її об'єктивність, дає можливість встановити межі можливих похибок і дістати майже достовірні дані для характеристики всієї сукупності явищ. Таку вибірку сукупності називають **представницькою** або **репрезентативною сукупністю**. До цієї сукупності входять представники всіх груп генеральної сукупності.

Точність результатів вибіркового спостереження залежить від способу відбору одиниць, ступеня коливання досліджуваної ознаки в сукупності та від кількості відібраних одиниць. Об'єктивну гарантію репрезентативності отриманої вибірки дає використання відповідних науково обґрунтованих способів відбору одиниць вибіркової сукупності.

Вибірка елементів для вибіркового спостереження може бути **повторною і безповторною**.

Повторною називається вибірка, за якої кожна раніше відібрана одиниця повертається до генеральної сукупності і може повторно брати участь у вибірці. Цей спосіб відбору на практиці є обмеженим із-за недоцільності, а іноді й неможливості повторного обстеження.

Безповторною називається вибірка, коли один раз відібрані одиниці для обстеження не повертають знову в генеральну сукупність, і вони не беруть

участі в подальших відборах (наприклад, розіграш лотереї, народження людини тощо). Цей спосіб відбору характеризується підвищеним ступенем точності, надійності вибірки і найчастіше використовується на практиці.

В статистичній практиці розрізняють наступні різновиди вибірки (вибіркового спостереження):

- **Проста випадкова вибірка** – за такого способу відбору всі одиниці генеральної сукупності мають однакову можливість потрапити в досліджувану вибірку (сукупність); відбір одиниць здійснюють за допомогою жеребкування або таблиць випадкових чисел (наприклад, тираж виграшів грошово-речової лотереї: усі номери випущених лотерейних білетів кладуть в урну, ретельно їх перемішують і витягують із неї наперед задану кількість виграшних номерів);
- **Механічна (систематична) вибірка** – це різновид простої випадкової вибірки, коли всі одиниці генеральної сукупності розміщують у певному порядку (за алфавітом, часом реалізації продукції, розміщенням у просторі та ін.), потім залежно від обсягу вибірки відбирають для дослідження кожен 2, 3, 4, 5, 10-ту і т. д. одиницю; цю вибірку широко застосовують для контролю якості продукції, відбору підприємств для дослідження тощо;
- **Типова (районована) вибірка** – досліджувану генеральну сукупність розбивають на однорідні групи, райони чи зони, потім із кожної групи випадково відбирають певну кількість одиниць пропорційно частці цієї групи в загальній сукупності; унаслідок чого вибірка стає достовірнішою і має переваги порівняно з попередніми;
- **Серійна (гніздова) вибірка** – суть цієї вибірки полягає в тому, що із генеральної сукупності відбираються не окремі одиниці, а цілі групи (серії, гнізда) випадковим або механічним методом й у відібраних серіях обстежуються всі одиниці без винятку;
- **Комбінована вибірка** – це така вибірка, коли комбінують два або кілька видів вибірок (наприклад, можна комбінувати серійну вибірку з власне випадковою: у цьому разі спочатку розбивають генеральну сукупність на серії, а потім здійснюють випадковий відбір одиниць з кожної серії);
- **Ступенева вибірка** – це поєднання різних схем вибіркового методу, залежно від того, як змінюється одиниця відбору при послідовному проведенні кількох вибірок. Розрізняють **одноступеневу (одноступінчасту)** і **багатоступеневу (багатоступінчасту)** вибірки. При **одноступеневій** вибірці кожна відібрана одиниця зразу ж підлягає вивченню. Так обстежують одиниці вибіркової сукупності при власне випадковій вибірці. Серійну вибірку можна розглядати як

одноступеневу, де у випадково відібраних серіях генеральної сукупності проводять суцільний опис усіх одиниць, що до них включено. При **багатоступеневій** вибірці спочатку проводять відбір з генеральної сукупності окремих груп, а потім з відібраних груп формують вибірку другого, третього і т.д. порядку, яку й досліджують;

- **Мала вибірка** – це несусцільне статистичне спостереження, коли вибіркочну сукупність утворено з порівняно невеликої кількості одиниць генеральної сукупності. Обсяг малої вибірки зазвичай не перевищує 30 одиниць і може сягати 4-5 одиниць (Див.: Захожай В.Б Статистика: Підруч. для студ. вищ. навч закл./ В. Б. Захожай, І. І. Попов. – К.: МАУП, 2006, С. 221 - 222);
- **Моментне спостереження (метод моментних спостережень, моментний відбір)** – суть методу полягає в тому, що на певні заздалегідь визначені моменти часу фіксують окремі елементи процесу досліджуваного явища. Цей вид спостереження застосовують при вивченні використання робочого часу робітниками або часу роботи устаткування. У кожний момент спостереження фіксують, чи перебував робітник (чи верстат) у стані роботи, якщо ні, то з яких причин. По закінченню спостереження дослідник встановлює частку відміток за кожним станом або видом витрат часу в загальному обсязі спостережень.

Всі види відбору (крім механічного) можуть бути повторними і без повторними. Механічний відбір завжди неповторний.

Застосування того чи іншого способу формування вибіркової сукупності залежить від мети вибіркового спостереження, можливостей його організації і проведення.

Вибіркова сукупність має пізнавальне значення, оскільки з певною ймовірністю дає уявлення про показники генеральної сукупності. Але, як уже зазначалося, при вибіркового спостереженні виникають помилки репрезентативності, які можуть бути **систематичними і випадковими**.

Систематичні помилки репрезентативності виникають внаслідок порушення принципів проведення вибіркового спостереження, вони мають тенденційний характер відхилення величини досліджуваної ознаки в бік її збільшення або зменшення.

Випадкові помилки репрезентативності зумовлені тим, що вибіркова сукупність не відтворює точно середні і відносні показники генеральної сукупності.

При організації вибіркового обстеження важливо уникнути систематичних помилок, властиві вибіркового спостереженню випадкові помилки репрезентативності усунути неможливо. Завдання, полягає в тому,

щоб максимально наблизити показники вибіркової сукупності до показників генеральної сукупності і знайти можливі межі відхилень цих показників, тобто знайти помилку вибірки, використовуючи при цьому відповідні формули.

З цією метою обумовимо основні позначення статистичних характеристик, які будуть використовуватися при визначенні помилок вибіркового спостереження:

N – кількість одиниць генеральної сукупності;

n – кількість одиниць вибіркової сукупності;

\bar{x} – генеральна середня сукупності;

\tilde{x} – вибіркова середня;

p – генеральна частка;

w – вибіркова частка;

δ^2 – дисперсія (середній квадрат відхилень у вибірці);

δ – середнє квадратичне відхилення;

μ – середня помилка вибірки;

t – коефіцієнт довіри;

Δ – гранична помилка вибірки.

Достовірність вибіркового спостереження забезпечується розрахунками його помилок для середньої величини і для частки (питомої ваги) ознаки, що вивчається. Помилка вибірки (репрезентативності) позначається символом « Δ » (дельта) і є різницею між вибірковою середньою (часткою) і генеральною середньою (часткою):

$\Delta X = \tilde{x} - \bar{x}$ - помилка вибірки для середньої величини;

$\Delta w = w - P$ - помилка вибірки для частки.

Ці помилки складаються з помилок репрезентативності і помилок реєстрації. Величини помилок вибірки (репрезентативності) в основному залежать від обсягу вибірки (зі збільшенням числа досліджуваних одиниць результати вибірки все менше будуть відрізнятися від результатів генеральної сукупності), від варіації досліджуваної ознаки (чим більше варіює ознака, тим більше вибіркова середня чи частка відрізняється від генеральної середньої чи частки) і від способу і виду відбору вибіркової сукупності.

Оскільки основними показниками варіації ознаки є дисперсія (δ^2) і середнє квадратичне відхилення (δ), то помилка вибірки перебуває у прямій залежності від величин цих показників.

Для узагальнюючої характеристики помилок вибірки (репрезентативності) розраховують середню помилку вибірки « μ », яку

називають ще середньою квадратичною (стандартною) помилкою вибірки (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Середня помилка репрезентативності виборки « μ »

Спосіб відбору	Помилка вибірки для визначення середньої величини	Помилка вибірки для визначення частки
Повторний	$\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{n}} = \frac{\delta}{n}$	$\mu = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$
Безповторний	$\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

У наведених формулах середньої помилки виборки (табл. 3.1):

$\frac{n}{N}$ – є частка обстеженої частини вибіркової сукупності ; $1 - \frac{n}{N}$ – необстежена частина генеральної сукупності; w - частка одиниць, які мають дану ознаку; « $1 - w$ » – частка одиниць, які не мають даної ознаки.

Оскільки « n » завжди менше « N », то додатковий множник $1 - \frac{n}{N}$ завжди менше одиниці. Отже, абсолютне значення помилки вибірки при безповторному відборі завжди менше, чим при повторному.

Якщо чисельність вибірки досить велика, то величина $1 - \frac{n}{N}$ близька до одиниці, а тому нею можна знехтувати. Тоді середню помилку випадкового безповторного відбору визначають за формулою власне випадкової повторної вибірки.

Порядок із середньою помилкою вибірки розраховують і її граничну величину « Δ » . Вона може бути більшою, чи дорівнювати, або меншою від середньої помилки репрезентативності « μ ».

Тому граничну помилку репрезентативності обчислюють з певною ймовірністю « P », якій відповідає t – разове значення « μ ». З урахуванням цього формула граничної помилки репрезентативності буде мати вигляд:

$$\Delta = t\mu ; \quad t = \frac{\Delta}{\mu} ;$$

де t – коефіцієнт довіри (коефіцієнт кратності середньої помилки вибірки), який залежить від ймовірності (P), з якою гарантується значення граничної помилки виборки, і визначається як відношення граничної помилки вибірки до середньої помилки.

Середня і гранична помилки вибірки – величини іменовані і виражаються в тих самих одиницях, що й середня арифметична і середнє квадратичне відхилення.

В практичних розрахунках найчастіше використовуються наступні значення «t» та відповідні до них ймовірності (P) для вибірок з чисельністю $n \geq 30$ одиниць сукупності:

t	1	2	3	4
p	0,683	0,954	0,997	0,999

Отже, при $t=1$ з ймовірністю 0,683 можна стверджувати, що гранична помилка вибірки не перевищує « μ », тобто в 68,3% випадків помилка репрезентативності не виходить за межі $\pm\mu$. Інакше, в 683 випадках із 1000 помилка репрезентативності не перевищує однократної середньої помилки. З ймовірністю 0,954 можна стверджувати, що помилка репрезентативності не перевищує $\pm 2 \mu$, з ймовірністю 0,997- не перевищує $\pm 3 \mu$, з ймовірністю 0,999, тобто дуже близько до одиниці можна очікувати, що різниця між вибірковою і генеральною середніми не перевищує чотириразової помилки вибірки.

Математично доведено, що відношення помилки вибірки до середньої помилки, як правило, не перевищує $\pm 3 \mu$ при досить великій чисельності вибірки «n». Тому величину $\Delta=3 \mu$ можна прийняти за межу можливої помилки вибірки.

Гранична помилка вибірки обчислюється по-різному, залежно від видів і способів відбору. Вона дає можливість встановити, в яких межах лежать значення генеральної середньої або частки. В таблиці 3.2 наведені формули для розрахунку граничної помилки власне випадкової і механічної вибірки.

Таблиця 3.2 – Граничні помилки вибірки « Δ »

Спосіб відбору	Помилка вибірки для визначення середньої величини	Помилка вибірки для визначення частки
Повторний	$\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\Delta = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$
Безповторний	$\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$	$\Delta = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} (1 - \frac{n}{N})}$

Додаючи граничну помилку вибірки до вибіркової середньої (\tilde{x}) та випадкової частки (W) і віднімаючи її від цих показників, знаходять межі генеральної середньої (\bar{x}) та генеральної частки (p):

- для середньої

$$\bar{x} - \tilde{x} = \pm \Delta;$$

- для частки

$$p - w \leq p \leq w + \Delta.$$

Виходячи з цього, величину генеральної середньої та генеральної частки можуть бути представлені інтервальною оцінкою у вигляді визначення довірчого інтервалу із заданого рівня довірчої ймовірності:

- для середньої

$$\tilde{x} - \Delta \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta;$$

- для частки

$$w - \Delta \leq p \leq w + \Delta$$

Однією із основних задач вибіркового методу є визначення чисельності виборки « n », яка з відповідною ймовірністю забезпечує встановлену точність результатів спостереження. Надмірна чисельність вибірки призводить до затягнення строків дослідження, зайвих витрат часу і коштів, недостатня ж дає результати з великою помилкою репрезентативності.

Визначаючи потрібну чисельність вибірки, необхідно враховувати наступні фактори:

- ступінь варіації досліджуваної ознаки – чим більше варіація (дисперсія, коефіцієнт варіації та ін.), тим більше треба взяти одиниць для вибіркового спостереження;
- величина граничної помилки вибірки (чим точніше результати потрібно отримати, тобто з меншою помилкою вибірки тим більшою повинна бути чисельність вибіркової сукупності);
- ймовірність, з якою гарантовано результати вибірки (чим більшим є заданий рівень довірчої ймовірності « p », тим більше нормоване відхилення « t », тим більшою має бути чисельність вибірки « n »).

Визначення необхідної чисельності вибірки залежить від алгебраїчного перетворення формул граничної помилки вибірки при різних способах відбору. Для власне випадкової і механічної вибірки це здійснюється таким чином. Обидві частини формули граничної помилки

вибірки $\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ підносимо до квадрата і отримуємо $\Delta^2 = \frac{t^2 \sigma^2}{n}$, звідки

необхідна чисельність вибірки $n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}$.

У таблиці 3.3 наведені формули для розрахунку необхідної чисельності вибірки.

Таблиця 3.3 – Чисельність вибірки «n»

Спосіб відбору	Для визначення середньої	Для визначення частки
Повторний	$n = \frac{t^2 \delta^2}{\Delta^2}$	$n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta^2}$
Безповторний	$n = \frac{t^2 \delta^2 N}{\Delta^2 N + t^2 \delta^2}$	$n = \frac{t^2 w(1-w)N}{\Delta^2 N + t^2 w(1-w)}$

Кінцевою метою будь-якого вибіркового спостереження є поширення його характеристик на генеральну сукупність.

Розрізняють два способи поширення даних вибіркового спостереження:

- **спосіб прямого перерахунку** – на основі вибірки розраховують показники обсягу генеральної сукупності, використовуючи при цьому вибіркoву середню або частку, які множать на кількість одиниць генеральної сукупності;
- **спосіб поправочних коефіцієнтів** – використовують в тих випадках, коли вибіркoве спостереження здійснюють для перевірки й уточнення результатів суцільного спостереження (у цьому разі, зіставляючи дані вибіркового спостереження із суцільним, розраховують поправочний коефіцієнт, який використовують для внесення поправок у матеріали суцільного спостереження).

Методи формування вибіркової сукупності – це є важливий чинник, від якого залежить репрезентативність вибірки, а способи відбору одиниць у вибірку дають можливість підвищити точність характеристики та визначити оптимальну її величину в маркетинговій, правовій, фінансово-економічній та іншій діяльності. Відбір вважають задовільним, якщо гранична помилка репрезентативності не перевищує 2-5%. Якщо помилка більша ніж 5%, вибірку вважають нерепрезентативною й повторюють відбір. Якщо й повторний відбір не дає позитивних результатів, то для підвищення репрезентативності доцільно збільшити чисельність вибіркової сукупності (Див.: Захожай В. Б. Статистика: Підручник для студ. вищ. навч закл./ В. Б. Захожай, І. І. Попов. - К.: МАУП, 2006 – С. 224).

Приклад 1. Припустимо, що в населеному пункті, в якому проживає 3400 сімей, потрібно організувати вибіркoве статистичне спостереження з метою встановлення середнього доходу сім'ї. Якою має бути чисельність вибірки для повторного і безповторного відбору при умові, що помилка

вибіркової середньої не повинна перевищувати $\Delta=0,5$ сім'ї з ймовірністю $p = 0,997$ (при цій ймовірності коефіцієнт довіри становить $t=3$) та середнього квадратичного відхилення $\delta = 2,0$ сім'ї, визначеного за результатами аналогічних обстежень?

Розв'язання

Необхідна чисельність вибірки у випадку повторного відбору становитиме:

$$n = \frac{t^2 \delta^2}{\Delta^2} = \frac{3^2 (2,0)^2}{(0,5)^2} = \frac{36}{0,25} = 144 \text{ сім'ї}.$$

При безповторному відборі за таких самих умов необхідна чисельність вибірки буде дорівнювати:

$$n = \frac{t^2 \delta^2 N}{\Delta^2 N + t^2 \delta^2} = \frac{3^2 (2,0)^2 \times 3400}{(0,5)^2 \times 3400 + 3^2 (2,0)^2} = \frac{122400}{886} = 138 \text{ сімей}.$$

Отже, забезпечити очікувану точність при повторному відборі можна, досліджуючи 144 сім'ї, а при безповторному – 138.

Цей розрахунок свідчить про те, що за тих самих умов необхідний обсяг вибірки при безповторному відборі завжди менший, ніж при повторному. При цьому, слід підкреслити, що безповоротна вибірка приводить до більш точних результатів.

Приклад 2. Необхідно організувати вибіркове статистичне спостереження обсягу пасажироперевезень на міських трамвайних маршрутах для визначення середньої дальності поїздки одного пасажирів. В зв'язку з цим потрібно визначити, якою має бути чисельність вибірки (кількість перевезених пасажирів) у випадку повторного відбору при умові, що помилка вибіркової середньої не повинна перевищувати $\Delta=0,1$ км з ймовірністю $p = 0,954$ (коефіцієнт довіри $t=2$), а величина дисперсії, отриманої під час проведення пробного обстеження дорівнює $\delta^2 = 2,8$ км.

Розв'язання

Необхідно чисельність вибірки (обсяг пасажироперевезень) у випадку повторного відбору становитиме:

$$n = \frac{t^2 \delta^2}{\Delta^2} = \frac{2^2 \times 2,8}{(0,1)^2} = \frac{11,2}{0,01} = 1120 \text{ пасажирів}.$$

Отже, з ймовірністю 0,954 можна гарантувати, що коли буде відібрано для обстеження у випадковому порядку 1120 пасажирів, то середня дальність поїздки одного пасажирів буде визначена з точністю $\pm 0,1$ км.

Приклад 3. Облікова чисельність працівників підприємства складає $N=2500$ осіб. Методом випадкового безповторного відбору було обстежено

n=300 осіб. В результаті обстеження даної вибіркової сукупності було виявлено, що на підприємстві 20% працівників являються справжніми новаторами виробництва. З ймовірністю 0,954 (коефіцієнт довіри t=2) потрібно визначити межі генеральної сукупності, в яких знаходиться частка працівників, які являються новаторами виробництва.

Розв'язання

Генеральна частка дорівнює:

$$\rho = W \pm \Delta_W,$$

де ρ - генеральна частка; W – вибіркова частка; Δ_W - гранична помилка вибірки.

Для визначення меж генеральної частки необхідно розрахувати частку вибірки та граничну помилку вибірки. Вибіркова частка працівників-новаторів складає 20%, тобто $W=0,2$. Середня помилка вибірки (середня квадратична помилка вибіркової частки) у разі безповторного відбору складає:

$$\mu = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,2(1-0,2)}{300} \left(1 - \frac{300}{2500}\right)} = 0,022.$$

Отже, гранична помилка вибірки дорівнює:

$$\Delta_w = t\mu_w = 2 \times 0,022 = 0,044.$$

Додаючи граничну помилку вибірки до вибіркової частки (W) і віднімаючи її від цього показника, знаходять можливі межі генеральної частки (ρ):

$$\begin{aligned} W - \Delta_W &\leq \rho \leq W + \Delta_W \\ 0,20 - 0,044 &\leq \rho \leq 0,20 + 0,044 \end{aligned}$$

Це означає, що верхня межа генеральної частки дорівнює $\rho_v = 0,20 + 0,044 = 0,244$, або 24,4%, нижня межа $\rho_n = 0,20 - 0,044 = 0,156$, або 15,6%.

З ймовірністю 0,954 можна стверджували, що частка працівників-новаторів виробництва у генеральній сукупності знаходиться в межах від 15,6 до 24,4%.

3.4 Значення та зміст статистичного зведення і групування даних у формуванні інформаційної бази забезпечення управління

Отриманий в процесі масового статистичного спостереження матеріал являє собою розрізнені початкові дані про окремі одиниці досліджуваного суспільного явища. Такі дані ще не характеризують явище в цілому, не дають уяви про його величину, склад, розмір характерних ознак, зв'язок з іншими явищами. Тому дані про кожну одиницю статистичного спостереження

потрібно систематизувати, привести в необхідний порядок, обробити, узагальнити і за допомогою системи узагальнюючих показників дати характеристику досліджуваного явища. Цю роботу виконують на другому етапі статистичного дослідження, який називають **зведення і групування статистичних даних**.

Статистичне зведення – це наукова обробка первинних матеріалів статистичного спостереження, систематизація та підсумовування одиничних даних з метою отримання узагальненої характеристики досліджуваного явища за деякими істотними ознаками.

Будь-яке статистичне зведення передбачає послідовне виконання ряду операцій над первинними статистичними даними:

- групування даних статистичного спостереження;
- розробка системи статистичних показників для характеристики груп, підгруп і сукупності в цілому;
- підрахунок групових і загальних підсумків з метою отримання абсолютних статистичних показників;
- розрахунок середніх і відносних величин;
- табличне і графічне оформлення результатів статистичного зведення.

Статистичні зведення відрізняються рядом ознак: за складністю (глибиною) обробки матеріалу, способом проведення, технікою виконання, кількістю проведення.

За складністю обробки матеріалу зведення поділяють на:

- **просте** – передбачає підрахунок загальних підсумків результатів статистичного спостереження, при цьому будь-яке попереднє групування і систематизація вихідної інформації не виконуються;
- **групове (складне)** – це є попередній розподіл одиниць статистичної сукупності на окремі групи, що дає можливість підрахувати в кожній групі та у цілому по сукупності з наступним поданням результатів групування у формі статистичних таблиць чи графіків.

За способом проведення зведення буває:

- **централізоване** – це зведення, при якому весь первинний статистичний матеріал зосереджується, систематизується та узагальнюється за єдиною програмою в одному місці (наприклад, у Державній службі статистики України);
- **децентралізоване** – зведення матеріалу здійснюється послідовними етапами (наприклад, спочатку виконується зведення даних по району, потім порайонні дані об'єднуються в областях і, на кінець, обласні зведення об'єднуються у Державній службі статистики України).

За технікою виконання статистичне зведення поділяється на:

- **механізоване** – це виконання зведення первинних матеріалів за допомогою електронно-обчислювальних машин;
- **ручне** – це обробка матеріалів статистичного спостереження ручним способом за допомогою карток або списків (нині цей вид зведення застосовується дуже рідко, як виключення).

За кількістю проведення зведення поділяють на:

- **первинне** – групування матеріалів здійснюється один раз;
- **вторинне** – групування здійснюється на основі первинного зведення (укрупнення інтервалів, перегрупування даних).

Одним з головних елементів статистичного зведення є групування даних, отриманих під час проведення статистичного спостереження.

Статистичне групування – це поділ (розчленування) сукупності масових суспільних явищ на однорідні типові групи за істотними для них ознаками з метою всебічної характеристики їхнього стану, розвитку і взаємодії.

Метод статистичних групувань є одним з найефективніших способів обробки масових даних, який дає можливість вивчити взаємодії між явищами, виявити об'єктивні закономірності досліджуваних явищ і процесів, встановити на певних етапах перехід кількісних змін в якісні.

Для науково обґрунтованої побудови різних статистичних групувань важливе значення має правильний вибір групувальних ознак.

Групувальними ознаками, або основою групування, називаються такі ознаки, за якими здійснюється розподіл одиниць певної статистичної сукупності на окремі групи чи підгрупи.

Розмаїття ознак, за якими здійснюються статистичні групування можна певним чином класифікувати. Так, наприклад, за формою вираження групувальні ознаки можуть бути атрибутивними (якісними) і кількісними (варіаційними).

Атрибутивні (якісні) – це такі ознаки, які не мають кількісного вираження і реєструються у вигляді текстового (словесного) запису (стать, професія, освіта, сімейний стан тощо). Різновидом атрибутивної ознаки є **альтернатива**, коли існує лише два варіанти цієї ознаки, причому один з них виключає інший (наприклад, стать чоловіча або жіноча).

Кількісні (варіаційні) ознаки – це ознаки, які набувають різних цифрових характеристик і виражаються числовими значеннями (кількість працівників, їх вік і стан роботи, обсяг продукції, розмір заробітної плати тощо).

У свою чергу, кількісні ознаки поділяють на дискретні (перервні) та інтервальні (безперервні).

Дискретні (перервні) кількісні ознаки виражаються в кожній групі тільки числами (наприклад, кількість робітників, їх кваліфікаційний розряд, кількість дітей у сім'ї, число кімнат у квартирі, кількість тролейбусних машин в депо тощо).

Інтервальні (безперервні) кількісні ознаки, це такі ознаки, які можуть набувати різного значення в певних межах, тобто мати цілу й дробову частини (наприклад, рівень заробітної плати, дохід, прибуток, вік робітників, швидкість руху автомашин та ін.).

За роллю ознаки у взаємозв'язку досліджуваних суспільних явищ вони можуть бути **факторні**, що впливають на інші ознаки, та **результативні**, розмір і динаміка яких формуються під впливом інших (факторних) ознак.

Залежно від мети статистичного дослідження і об'єктивних умов одні і ті ж ознаки можуть бути факторними і результативними. Так, продуктивність праці, з одного боку залежить від рівня кваліфікації працівника, з іншого – є основним чинником збільшення обсягів виробництва. Отже, в першому випадку цей показник являє собою результативну ознаку, в другому – факторну.

Наступним важливим кроком після визначення групувальної ознаки є розподіл статистичної сукупності на окремі групи. Для цього треба визначити кількість утворюваних груп та розмір (величину) інтервалу. Ці два моменти взаємопов'язані: чим менший інтервал, тим більша кількість груп і навпаки. Важливою вимогою при вирішенні цього питання є вибір такої кількості груп і значення інтервалу, які б давали змогу більш-менш рівномірно розподілити всі одиниці статистичної сукупності в розрізі окремих груп, забезпечити їх представництво і якісну однорідність.

Якщо інтервали будуть занадто малими, то утвориться багато малочисельних груп, матеріал роздібється і не можна буде виявити масові закономірності. І, навпаки, якщо брати занадто широкий інтервал, то групи будуть складатись з одиниць, які якісно відрізняються, вони будуть неоднорідними.

Особливе значення має конкретний вибір інтервалів у випадку аналітичних групувань, оскільки невдалий або упереджений підхід може спотворити дійсний характер взаємозв'язку між досліджуваними суспільними явищами.

Здійснюючи статистичне групування за атрибутивними (якісними) ознаками, питання про кількість груп не ставиться, оскільки їх стільки, скільки атрибутивних ознак.

При групуванні за кількісною ознакою постає питання щодо кількості груп і інтервалів групування.

Інтервалом групування називається різниця між максимальним і мінімальним значеннями ознаки в кожній групі статистичного групування.

Питання про число груп і величину інтервалу слід вирішувати, насамперед, відповідно до мети статистичного дослідження і діапазону варіації групувальної ознаки. Число груп пов'язано з обсягом досліджуваної статистичної сукупності. Тут немає чітко визначених наукових прийомів, що дозволяють вирішувати це питання при будь-яких обставинах. Це завдання кожного разу вирішується з урахуванням конкретних обставин.

Якщо статистична сукупність велика, то кількість груп за рівних інтервалів можна визначити за допомогою формули, яку запропонував американський вчений Стердженс:

$$K = 1 + 3,322 \lg N,$$

де K – кількість груп;

N – кількість одиниць статистичної сукупності.

Слід однак виділити, що механічне використання наведеної формули для визначення кількості груп може дати незадовільні результати. Її доцільно застосовувати лише тоді, коли досліджувана статистична сукупність досить велика, і зміна ознаки, що вивчається, має порівняно рівномірний (нормальний або близький до нього) характер.

За способом побудови розрізняють інтервали рівні і нерівні. Рівні інтервали застосовують тоді, коли зміни кількісної ознаки всередині статистичної сукупності відтворюються рівномірно. Значення інтервалу в разі групування із застосуванням рівних інтервалів визначають за такою формулою:

$$h = (X_{\max} - X_{\min}) : n,$$

де h – величина інтервалу;

X_{\max} – максимальне значення ознаки;

X_{\min} – мінімальне значення ознаки;

n – кількість груп.

Нерівними називають інтервали, в яких різниця між верхньою і нижньою межею неоднакова. Нерівні інтервали застосовують тоді, коли варіація групувальної ознаки відбувається нерівномірно і в дуже широких межах (вони можуть бути зростаючими і спадаючими).

Розрізняють також інтервали **закриті** і **відкриті**. **Закритими** є інтервали, в яких визначені максимальні і мінімальні межі. **Відкритими** називаються інтервали, у яких максимальні або мінімальні значення ознаки

заздалегідь невідомі. Тому при групуванні перший і останній інтервали залишаються відкритими (наприклад, групування робітників за стажем роботи: до 3 років, від 3 до 5, від 5 до 10, від 10 до 20, більше 20 років).

У статистиці групування використовують для вирішення різноманітних завдань. Серед них найголовніші:

- виявлення соціально-економічних типів досліджуваних суспільних явищ;
- вивчення структури статистичної сукупності та структури зрушень;
- дослідження взаємозв'язків та закономірностей між окремими ознаками суспільних явищ.

Відповідно до цих завдань групування поділяють на такі види: типологічні, структурні та аналітичні.

Типологічне групування – це розподіл якісно неоднорідної статистичної сукупності за певною ознакою на окремі однорідні групи, класи, соціально-економічні типи (наприклад, розподіл підприємств за формами власності, групування населення за суспільними групами тощо). Основне завдання таких групувань – визначення типів, однорідних груп, з яких складається статистична сукупність, істотних відмінностей між групами, а також спільних для всіх груп ознак.

Структурне групування – це розподіл якісно однорідної статистичної сукупності на окремі групи за певною ознакою (наприклад, групування робітників за виробничим стажем, рівнем кваліфікації, віком, статтю тощо). З допомогою таких групувань вивчають структуру сукупності, структурні зрушення в розвитку соціально-економічних явищ і процесів, співвідношення між окремими групами. Структурні групування є похідними від типологічних групувань. Завдання, які вирішуються типологічними та структурними групуваннями, тісно пов'язані між собою, внаслідок чого ці групування доповнюють одне одного і застосовуються, як правило, комплексно. Типологічні і структурні групування відрізняються лише за метою статистичного дослідження, за формою вони повністю збігаються.

Аналітичне групування – це таке групування, яке спрямоване на виявлення причинно-наслідкових взаємозв'язків між досліджуваними ознаками (показниками) масових суспільних явищ, впливу однієї ознаки на іншу. Таке групування проводиться за факторною ознакою і в кожній групі визначається середня величина результативної ознаки. При наявності зв'язку між ознаками середні групові систематично збільшуються (прямий зв'язок) або зменшуються (зворотній зв'язок). При цьому фактор, що впливає, називають ознака-фактор, а параметр, який піддається впливу, – ознака-результат. Іноді враховується кілька ознак – факторів, тоді таке групування

називається багатовимірним (багатофакторним). Прикладом аналітичних групувань можуть бути групування, в яких вивчаються взаємозв'язки між собівартістю продукції та її факторами, продуктивністю праці та її факторами тощо.

За кількістю групувальних ознак, покладених в основу групування, розрізняють прості та комбінаційні групування.

Групування, проведені за однією ознакою, називають **простими** або **одновимірними**, а за двома і більшим числом ознак - **комбінаційним**, або **багатовимірним**.

При побудові комбінаційного групування сукупність спочатку підрозділяється на групи за однією ознакою, а потім отримані групи поділяються в свою чергу на підгрупи за другою, третьою і т.д. ознаками.

Статистичні групування, які будуються на основі первинного статистичного матеріалу, називаються **первинними** групуваннями. Поряд з первинним групуванням, види якого розглянуті вище, у статистиці застосовують вторинне, яке проводять на основі раніше здійсненого.

До вторинного групування вдаються в тих випадках, коли необхідно перегрупувати раніше згрупований матеріал для забезпечення співставлення даних двох або декількох групувань, порівнянності структур двох сукупностей за однією і тією самою ознакою. Результат перегрупування, тобто утворення нових груп на основі раніше проведеного групування називають вторинним групуванням.

Вторинне групування використовують для вирішення різних завдань, найважливішими з яких є:

- утворення на основі групувань за кількісними ознаками якісно однорідних груп (типів);
- проведення двох (або більше) групувань з різними інтервалами до єдиного виду з метою порівнянності та аналізу;
- утворення більш укрупнених груп, в яких ясніше проявляється характер розподілу.

Суть вторинного групування полягає в отриманні порівнянних даних по різних первинних групуваннях, для чого:

- чисельний склад групи (за процентом) фіксується на одному рівні у всіх групуваннях;
- по всіх групуваннях встановлюється також рівне число груп і однаковий зміст групових таблиць.

Порівнянню і зіставленню підлягають не абсолютні показники по групах, а відносні величини, процентні відношення.

Розрізняють два способи побудови вторинного групування:

- шляхом перетворення інтервалів первинного групування (частіше простим укрупненням інтервалів);
- шляхом закріплення за кожною групою певної частини одиниць сукупності (часткове перегрупування).

На основі оброблення й систематизації первинних статистичних матеріалів формуються статистичні ряди, які за змістом поділяють на два види: ряди динаміки та ряди розподілу.

Рядами динаміки називаються такі, що характеризують зміну розмірів суспільних явищ у часі.

Рядами розподілу називають такі групування, що характеризують розподіл одиниць статистичної сукупності по групах за будь-якою ознакою різновидності якої розташовані у певному порядку у даний період часу.

Ряди розподілу можна створювати за двома видами ознак: якісними (атрибутивними) і кількісними (варіаційними). Залежно від статистичної природи групувальної ознаки (якісна чи кількісна) ряди розподілу поділяють на атрибутивні та варіаційні.

Ряд розподілу, утворений за якісною (атрибутивною) ознакою, називається **атрибутивним** (наприклад, розподіл працівників підприємства за статтю, освітою, віком; підприємств міста за формами власності; студентів вищого навчального закладу за економічними спеціальностями тощо). Різновидом атрибутивних рядів розподілу є альтернативні ряди.

Альтернативними називають такі атрибутивні ряди розподілу, якісні ознаки яких приймають тільки два значення, що виключають одне одного: так або ні (наприклад, розподіл підприємств міста на прибуткові і збиткові, або на такі, що виконали і не виконали план виробництва продукції тощо). Прикладом атрибутивного ряду розподілу може бути розподіл працівників підприємства за статтю (див. табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Розподіл працівників підприємства за статтю

Стать	Чисельність працівників, осіб (Y)	% від загальної кількості (W)
Чоловіки	544	54,8
Жінки	449	45,2
Всього	993	100,0

Елементами (характеристиками) цього ряду розподілу є:

- значення атрибутивної ознаки (перша графа таблиці);
- частоти (Y) – чисельні характеристики окремих значень ознаки, тобто числа, які показують як часто зустрічається те чи інше значення ознаки в ряду (друга графа);

- частки (W) – це частоти, виражені у відносних величинах (коефіцієнтах або відсотках), що наведені у третій графі таблиці;

Ряд розподілу складений за кількісною ознакою, називається **варіаційним**. Основними елементами варіаційного ряду розподілу є **варіанти** та **частоти**.

Варіантами називають числові значення розмірів кількісної ознаки, це окреме її значення, яке вона приймає в ряду розподілу (X), а числа, що відповідають цим варіантам, називають **частотами** (Y).

Частоти можуть бути виражені як в абсолютних величинах, тобто числом будь-яких одиниць, так і у відносних величинах (частках або відсотках). Відносні частоти називають частками (W).

Суму частот варіаційного ряду розподілу називають його **обсягом**. Сума частот дорівнює одиниці, якщо вони виражені в частках одиниці, і 100%, якщо виражені в відсотках.

У статистиці для визначення деяких характеристик (наприклад, медіани) розраховують **нагромаджені (накопичені, акумульовані) частоти**, це сума частот (частостей) варіантів від мінімального значення до даного значення. Нагромаджені частоти визначаються шляхом послідовного додавання до частот (частостей) першої групи частот наступних груп ряду розподілу.

Варіаційні ряди розподілу підрозділяються на дискретні (перервні) та інтервальні (безпервні).

Дискретні – це такі варіаційні ряди розподілу, в яких варіанти (ознаки) приймають значення тільки цілих чисел. Прикладом такого ряду може бути розподіл житлових будівель за їх поверховістю (див. табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Розподіл житлових будівель за їх поверховістю

<i>Поверховість будівель, поверхи (варіанти)</i>	<i>Кількість будівель, одиниць (частоти)</i>	<i>% від загальної кількості будівель (частки)</i>
1	125	30,9
2	112	27,7
5	128	31,6
9	22	5,4
12	18	4,4
Всього	405	100,0

Розподіл житлових будівель за їх поверховістю – це варіаційний дискретний ряд розподілу, де поверховість – варіанти, кількість будівель – частоти, а відсоток будівель від їх загальної кількості – частки.

Інтервальними називають варіаційні ряди розподілу, в яких варіанти дані у вигляді інтервалів. В інтервальних варіаційних рядах групувальна

ознака може приймати будь-яке значення (ціле, дробове) в межах кожного інтервалу (наприклад, розподіл заробітної плати працівників на підприємстві, розподіл основних фондів тощо).

При цьому варіанти об'єднуються в інтервали, а частоти (частки) відносяться не до окремого значення ознак, як у дискретних рядах, а до всього інтервалу. Якщо варіаційний ряд розподілу має групи з нерівними інтервалами, то частоти в окремих інтервалах безпосередньо незрівнянні, тому що залежать від ширини інтервалу. Для того щоб частоти можна було порівнювати, обчислюють щільність розподілу (частоти) та відносну щільність розподілу. Перший показник визначається відношенням частоти до величини інтервалу ($Y:h$), другий – відношення частоти до величин інтервалу ($f:h$). Наведені вище показники щільності та акумульованої (накопиченої) частки (F) використовуються при аналізі побудованих рядів розподілу.

Варіаційний інтервальний ряд можна показати на прикладі розподілу працівників підприємства за розміром заробітної плати (див. табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Розподіл працівників підприємства за розміром середньомісячної заробітної плати

Заробітна плата (варіанти), грн.; (X)	Кількість працівників (частота), осіб (Y)	Питома вага (частки)		Абсолютна щільність розподілу ($Y:h$)	Відносна щільність розподілу ($f:h$) $\times 100\%$	Акумульована частота ($F = \Sigma f$)
		в % до підсумку (f)	в частках одиниці			
До 2800	26	7,0	0,070	0,13	3,50	7,0
2800-3000	50	13,5	0,135	0,25	6,75	20,5(7+13,5)
3000-3250	91	24,6	0,246	0,36	9,84	45,1(20,5+24,6)
3250-3500	103	27,8	0,278	0,41	11,12	72,9(45,1+27,8)
3500-4000	78	21,1	0,211	0,16	4,22	94(72,9+21,1)
Більше 4000	22	6,0	0,060	0,04	0,12	100(94+6)
Всього	370	100,0	1,000	—	—	—

За характером розподілу варіаційні ряди бувають **симетричними** і **асиметричними**. Ряд розподілу, в якому частоти спочатку нарастають, а потім так само спадають, називають **симетричним**. Якщо ж розміщення частот в обидві сторони від середньої неоднакове, такий ряд називають **асиметричним**, або **скошеним**.

Ряди розподілу допомагають досліджувати структуру явищ. Вони мають самостійне значення при вивченні варіації груповальної ознаки.

Приклад Використовуючи дані таблиці 3.7 необхідно:

1) скласти статистичне групування робітників за стажом їх роботи, виділивши для цього три групи з рівними інтервалами;

2) по кожній групі й у цілому по статистичній сукупності розрахувати наступні показники: кількість робітників; питому вагу робітників кожної групи у їх загальній кількості; середній стаж роботи робітника; середній місячний виробіток продукції одного робітника (продуктивність праці);

3) визначити залежність продуктивності праці робітників від стажу їх роботи.

Таблиця 3.7 – Показники роботи виробничої бригади підприємства

Табельний номер робітника	Стаж роботи робітника, років	Місячний виробіток робітника, шт.	Табельний номер робітника	Стаж роботи робітника, років	Місячний виробіток робітника, шт.
1	9	304	14	12	323
2	7	307	15	4	254
3	5	277	16	9	331
4	8	315	17	5	278
5	11	328	18	6	302
6	5	252	19	8	311
7	6	249	20	5	260
8	9	293	21	10	316
9	5	294	22	13	338
10	12	315	23	4	242
11	10	325	24	8	304
12	8	315	25	5	278
13	7	271	-	-	-

На основі даних таблиці 3.7 спочатку необхідно розрахувати розмір (ширину) інтервалу ознаки групування (стажу роботи). Для цього використовуємо наведену вище формулу:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} = \frac{13 - 4}{3} = 3 \text{ роки,}$$

де $n = 3$ (див. умови задачі); $X_{\max} = 13$ років, $X_{\min} = 4$ роки.

Додавши до мінімального значення групувальної ознаки (4) розмір обчисленого рівновеликого інтервалу (3), визначимо максимальне значення ознаки в першій групі ($4+3=7$). Друга вікова група відрізняється від першої на розмір рівновеликого інтервалу ($7+3=10$), третя від другої – також ($10+3=13$). Звідси перша група робітників має стаж від 4 до 7 років, друга – 7-10 і третя – 10-13 років.

По кожній групі треба підрахувати чисельність робітників, їх стаж і виробіток. При цьому слід користуватися таким правилом: нижню межу інтервалу рахують включно, а верхню виключно, тобто ліва цифра входить в інтервал, а права – ні. Тому робітники зі стажем 4 роки потрапляють в першу групу (4-7), а робітники, що мають стаж роботи 7 років, потрапляють в другу групу (7-10). Аналогічно робітники, у яких стаж роботи є 10 років, попадають в третю групу (10-13).

Далі необхідно побудувати робочу таблицю (див. табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Робоча таблиця „Розподіл робітників за стажем роботи”

<i>Групи робітників за стажем роботи, роки</i>	<i>Табельний номер робітника</i>	<i>Стаж роботи робітника, роки</i>	<i>Місячний виробіток робітника, шт.</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
4-7	3	5	277
	6	5	252
	7	6	249
	9	5	294
	15	4	254
	17	5	278
	18	6	302
	20	5	260
	23	4	242
	25	5	278
Разом	10	50	2686
7-10	1	9	304
	2	7	307
	4	8	315
	8	9	293
	12	8	315
	13	7	271
	16	9	331
	19	8	311
	24	8	304
Разом	9	73	2751

Продовження таблиці 3.8

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
10-13	5	11	328
	10	12	315
	11	10	325
	14	12	323
	21	10	316
	22	13	338
Разом	6	68	1945
У цілому	25	191	7382

На основі даних робочої таблиці можна розрахувати середній стаж роботи і середній місячний виробіток одного робітника по кожній групі. Враховуючи це, середній стаж роботи одного робітника буде дорівнювати: в першій групі 5 років (50:10), в другій – 8,1 (73:9), в третій – 11,3 (68:6). Аналогічно середній виробіток одного робітника в першій складає 268,6 штук виробів (2686:10), в другій – 305,7 (2751:9) і в третій – 324,2 (1945:6). У цілому по виробничій бригаді середній стаж роботи одного робітника складає 7,6 років (191:25), а середній виробіток – 295,3 штук (7382:25).

Групові показники робочої таблиці і розраховані на їх основі середні показники занесемо в наступну таблицю (див. табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Групування робітників за стажем роботи

<i>Групи робітників за стажем роботи, роки</i>	<i>Чисельність робітників</i>		<i>Середній стаж роботи, роки</i>	<i>Середній місячний виробіток одного робітника, штук виробів</i>
	<i>чоловік</i>	<i>%</i>		
4-7	10	40	5,0	268,6
7-10	9	36	8,1	305,7
10-13	6	24	11,3	324,2
У цілому	25	100	7,6	295,3

Результати статистичного групування свідчать про те, що 40,0% робітників мають стаж роботи від 4 до 7 років, на другому місці – робітники зі стажем від 7 до 10 років (36%). Найбільш кваліфікована частина робітників складає 24%, зі стажем роботи понад 10 років.

Як видно з даних таблиці 3.9, в досліджувальній сукупності спостерігається чітка закономірність: зі зростанням стажу робітників, підвищується їх продуктивність праці, тобто між ознаками, що вивчаються, є прямий зв'язок. Зі зростанням стажу збільшується випуск виробів в

розрахунку на одного робітника. Так продуктивність праці робітників третьої групи, найбільш кваліфікованих, в 1,21 разів (324:268,6) вища, ніж продуктивність праці робітників першої групи. Робітники цієї групи виробили продукції в середньому на одного робітника на 55,6 штук виробів (або на 21%) більше, ніж робітники першої групи.

Разом з тим слід підкреслити, що середній стаж роботи одного робітника третьої групи збільшився по відношенню до аналогічного показника робітників першої групи в 2,26 разів (11,3:5,0), а продуктивність праці підвищилась тільки в 1,21 разів, що являє собою резерв подальшого покращення ефективності роботи робітників даної виробничої бригади. (Див.: Костюк В. О. Техніко-економічний аналіз діяльності підприємств міського господарства: Х.: ХНАМГ, 2010, С. 23-26)

3.5 Особливості інформаційної бази статистичного забезпечення управління в Україні

В Україні статистичне спостереження має певну специфіку [4]. Статистична звітність поділяється на державну та відомчу. *Державна статистична звітність* затверджується наказом Держстату України і, у свою чергу, поділяється на централізовану та нецентралізовану. Першу розроблюють органи державної статистики, другу - інші центральні органи виконавчої влади (міністерства, комітети). *Відомча статистична звітність* присвячена вузьким галузевим питанням. Держстат України її тільки погоджує.

Широко застосовують також несучільні обстеження. Найбільшого поширення вони набули у статистиці реформування власності, торгівлі, промисловості, інвестицій та будівництва, праці, навколишнього середовища.

Актуальним є вдосконалення територіального аспекту статистичної інформації.

Головною інформаційною системою для дослідження соціально-економічного розвитку й обґрунтування відповідних управлінських рішень є система національних рахунків (СНР). Де пов'язано із широтою охоплення складових, цього розвитку в розподілі за галузями, секторами, видами діяльності.

Ця інформація за допомогою статистичних методів дає можливість:

- висвітлити дію економічних законів;
- оцінити результати реалізації економічної політики щодо розв'язання соціально-економічних проблем;

- характеризувати соціально-економічні процеси та їх наслідки відповідно до цільових завдань політики держави в розподілі за суб'єктами господарювання, регіонами країни тощо;
- здійснити порівняльний аналіз соціально-економічного розвитку країни з іншими країнами тощо;

З цією метою на основі СНР здійснюється аналіз:

- пропорцій і результатів економічної діяльності в розподілі за секторами та галузями;
- процесу формування валової доданої вартості і утворення валового внутрішнього продукту;
- утворення доходів у розподілі на доходи від праці, власності, підприємницькі тощо;
- формування кінцевого споживання в розподілі по споживанню домашніми господарствами, державними установами, некомерційними організаціями, що обслуговують населення;
- міжгалузевих, міжсекторальних, міжрегіональних і міжнародних економічних зв'язків;
- фінансових потоків між вітчизняними економічними агентами й нерезидентами; ролі іноземних джерел інвестування державної економіки тощо.

Кількісна характеристика показників СНР (випуску, проміжного споживання валового внутрішнього продукту, валового національного продукту, кінцевого споживання, споживання основного капіталу, валового нагромадження, доходів, оплати праці, валового та чистого прибутку, податків, субсидій, імпорту, експорту тощо) слугує базою для оцінки ефективності соціально-економічного розвитку, яка здійснюється на підставі системи показників ефективності.

Використання статистичних методів, дає змогу здійснити комплексний аналіз соціально-економічного розвитку з виявленням впливу на нього чинників - внутрішніх і зовнішніх, екстенсивних та інтенсивних, пов'язаних зі структурною політикою, пропорційністю, збалансованістю тощо.

Основними користувачами статистичних даних в Україні є центральні та місцеві органи виконавчої влади, насамперед Адміністрація Президента України, Кабінет Міністрів України, міністерства та відомства. Крім того, до органів державної статистики надходять численні запити депутатів Верховної Ради України та місцевих рад.

Великий обсяг статистичної інформації надається науково-дослідним установам, навчальним закладам, громадським організаціям та окремим

громадянам, засобам масової інформації, суб'єктам підприємницької діяльності.

Під час розроблення плану статистичного спостереження враховується необхідність забезпечення управління пріоритетними напрямками соціально-економічного розвитку, розробки прогнозів, здійснення заходів для підтримки підприємницької діяльності, розвитку різних форм власності, нових господарських структур, оцінки тіньової економіки тощо.

При цьому інформаційний складник СЗУ окремими видами діяльності та соціально-економічними процесами має свою специфіку. Розглянемо цю специфіку на прикладі СЗУ ринковими процесами.

Основною метою статистичного дослідження ринку є інформаційне забезпечення управління розвитком асортименту і якості товарів та послуг відповідно до споживчих вимог, збалансованістю попиту та пропозиції. Важливими передумовами забезпечення збалансованості попиту та пропозиції є вивчення і прогнозування попиту споживачів для обґрунтування потреби в товарах, раціонального розміщення товарів, формування асортименту збуту згідно з потребою.

У процесі аналізу ринку використовують інформацію про стан і поповнення товарного асортименту, товарних запасів, виконання заявок і замовлень промисловості, виробничі програми підприємств, проведення ярмарок, діяльність товарних бірж, товарообіг і його товарне забезпечення, ефективність рекламної діяльності щодо формування контингенту покупців нових товарів і т. ін.

Вирізняють такі джерела інформації СЗУ ринковими процесами:

- **офіційна державна статистика** – про економічні, соціальні, демографічні процеси, явища, які дають можливість оцінити стан ринку і вплив на нього окремих чинників;
- **відомча статистика** – про стан, розвиток і результати діяльності окремих міністерств, відомств, підприємств, організацій щодо поставок, задоволення заявок і замовлень, які можуть обґрунтувати потреби ринку;
- **дані вибіркового обстеження і опитувань населення** для одержання відомостей, яких немає в офіційній і відомчій статистиці, про споживання, асортимент і якість товарів і послуг у фірмі споживчих оцінок, наміри та мотиви поведінки покупців, характеристики використання товарів і послуг; оцінку споживчих якостей виробів, ступінь і характер незадоволеного попиту населення і т. ін.;
- **панелі обстеження** – вивчення думки й поведінки споживачів на основі інформації, яку дістають від порівняно постійних сукупностей

(панелей) споживачів, що являють собою мікромодель структури населення даного регіону.

Крім того, опитують спеціалістів торгівлі і промисловості (наприклад, по рух товарів, попит на товари та послуги). На основі цього дається оцінка ступеня збалансованості ринку, перспектив розвитку асортименту, пріоритетів окремих економічних рішень тощо.

Так, вивчення ринку споживчих товарів ґрунтується на застосуванні сукупності показників, які дістають з різних джерел. Основу відстежування ринку становлять дані державної статистичної звітності.

Звітність щодо продажу товарів через організований ринок охоплює реалізацію їх через офіційно зареєстровану мережу магазинів, палаток, підприємств громадського харчування тощо.

Окрема звітність віддзеркалює обсяг продажу та ціни сільськогосподарських продуктів на міських ринках за основними групами продуктів. Ця звітність передбачає застосування встановлених методів обчислення як обсягів продажу, так і середніх цін та індексів цін.

Проводиться обстеження речових ринків товарів, але неупорядкований характер продажу поки що не дає змоги діставати надійну інформацію з цього каналу.

Статистичне вивчення ринку споживчих товарів має проводитися з урахуванням його сегментації, яка здійснюється за такими критеріями:

- географічні – кліматичні зони, регіони, адміністративні райони;
- демографічні – чисельність населення, його розподіл за віком, статтю, національністю, густотою;
- економічні – рівень економічного розвитку регіону, доходів населення, споживання, заощаджень, житлових умов населення тощо;
- соціальні та культурні - професійна структура населення, рівень освіти, звичаї тощо;
- психографічні – риси характеру, спосіб життя, життєва позиція, мотивації.

Ринкова орієнтація в діяльності підприємств означає максимальне пристосування до вимог споживачів. Необхідність постійного оновлення продукції пояснюється тим, що життєвий цикл останньої обмежений.

Життєвий цикл продукції – це період, протягом якого існує попит на неї, а відповідне виробництво економічно доцільне.

У системі статистичного забезпечення управління ринковими процесам значну роль відіграє інформаційна політика. В її основі лежить логістика, як система управління конкурентоспроможністю фірми.

Також як менеджмент чи маркетинг вона призначена для одержання бажаного рівня прибутку за посередництво гнучкого реагування на змії надходження продукту та його використання впродовж календарного року, зокрема на споживання.

Відмінність між менеджментом, маркетингом і логістикою полягає у предметі управління. У першому випадку це людський чинник і виробничі відносини, у другому – споживачі, а в третьому – матеріальні, інформаційні та фінансові потоки.

Матеріальний потік – це рух матеріальних ресурсів (сировини, матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції) від виробника до кінцевого споживача, який складається з процесів переміщення, навантаження-розвантаження, транспортування, складування та зберігання.

Вимогою до всіх трьох систем управління є побудова довгострокових відносин між усіма учасниками логістичного ланцюжка (від виробника до кінцевого споживача).

Максимальний ефект логістичних зусиль у межах однієї фірми досягається, якщо дії всіх служб підприємства підпорядковані виконанню всіх замовлень найкращим чином у стислі строки, для чого узагальнюються політика продажу, політика виробництва і політика закупівель, управління запасами.

Логістика вносить певні зміни в управління ринковими процесами, а саме орієнтує не на вузький, а на широкий асортимент, на гнучкий виробничий процес, ринкову рівновагу цін, довгострокове планування, максимальний прибуток за рахунок кращого задоволення платоспроможного попиту.

Отже застосування логістичної методології дає змогу оптимізувати всю ланку товарних поставок: від матеріально-технічного забезпечення до розподілу продукції та післяпродажної підтримки. У вирішенні цього завдання важливу роль відіграє раціональне інформаційне забезпечення логістичних процесів, які охоплюють пошук і реалізацію оптимальних способів і засобів збирання, оброблення і передавання інформації у виробничо-господарських системах та їх оточенні.

Розв'язанню цих проблем присвячена нова царина наукового і практичного дослідження - інформаційна логістика. Об'єктом її дослідження є інформаційні потоки.

З розвитком комп'ютерної техніки та інформаційних технологій значно розширились можливості для аналізу стану підприємства.

Конкурентоспроможність підприємства безпосередньо залежить від того наскільки своєчасно інформація про критичні чинники успіху надається відповідальним за прийняття рішень працівникам. Для того щоб швидко та

безпомилково прийняти рішення потрібні зручні та ефективні інформаційні системи, які дають змогу виокремити з потоку оперативних даних найважливіші з погляду управління величини, ущільнити їх, пов'язати із зовнішніми даними та оформити з урахуванням вимог отримувача.

Для вирішення завдань управління необхідні ефективні інформаційні системи, які підтримують на всіх стадіях процес складання звітності та прискорюють його, а також надають можливість виклику інформації для підтримки прийняття рішень через прямий доступ у режимі On-line в будь-який момент часу. Такі завдання вирішуються за допомогою найновіших OLAP (On-Line Analytical Processing) технологій.

Інформаційна система R/3 компанії SAP AG виконує автоматичне збирання всієї важливої для управління підприємством інформації з різних систем і джерел (глобальна система звітності та інформаційна система). Дані зберігаються в базі даних і стають доступними всім користувачам. Отже, система усуває необхідність дискусій щодо правильності цифр у різних користувачів, що у свою чергу, поліпшує та прискорює внутрішньофірмову комунікацію.

З потоку оперативних даних в інформаційну систему для менеджменту надходять тільки такі, які справді важливі. Потім ця інформація автоматично агрегується до відповідного рівня і перетворюються в так званий управлінський ракурс. Така технологія дає змогу в будь-який момент бути в курсі динаміки критичних чинників успіху на підприємстві, не ризикуючи загубитися в непотрібних деталях.

Інформаційна система ORACLE Financial Analyzer - це додаток для підготовки фінансових звітів, фінансового аналізу, бюджетингу і планування. Інтегруючи єдину для всього підприємства базу фінансової інформації з потужними засобами аналізу, система допомагає у виконанні критичних контрольних функцій: контроль затрат; аналіз фінансової діяльності; оцінка та порівняння можливостей; формування напрямків розвитку [4, с. 54-66].

Питання для самоперевірки

1. Які функції виконує інформаційне забезпечення управління?
2. Висвітліть сутність та організаційні форми статистичного спостереження.
3. Дайте перелік видів статистичного спостереження.
4. Висвітліть значення та зміст вибіркового методу формування інформаційного забезпечення управління.
5. Значення та зміст статистичного зведення і групування даних у формуванні інформаційної бази забезпечення управління.
6. Охарактеризуйте ряди розподілу та їх статистичні характеристики.

Тема 4 Система показників статистичного забезпечення управління

4.1 Загальні вимоги до системи показників статистичного забезпечення управління

Після зведення та групування даних спостереження переходять до останнього-третього етапу статистичного дослідження. Суть його полягає в подальшій обробці і аналізі статистичних даних шляхом обчислення аналітико-синтетичних показників.

Статистичний показник – це узагальнююча характеристика явища, яка характеризує всю сукупність одиниць обстеження і використовується для аналізу сукупності в цілому. За допомогою статистичних показників вирішується одна з головних задач статистики: визначається кількісна сторона явища у поєднанні з якісною стороною. Кількісний бік показника представляється числом з відповідною одиницею виміру для характеристики розміру явищ, їх рівнів, співвідношень; якісний зміст показника залежить від суті досліджуваного явища і відображається у назві показника (рентабельність, собівартість і т.п.).

Основним завданням реалізації принципів статистичного підходу до вдосконалення управління є побудова системи статистичних показників [4]. Від об'єктивності цієї системи, здатності відображати багатогранну діяльність суб'єктів господарювання значною мірою залежить ефективність управління, спрямованого на підвищення ефективності та інтенсифікації виробництва.

Загальними вимогами до системи показників статистичного забезпечення управління є адекватність і точність вимірювання цих показників.

Адекватність показників розглядається як спроможність відобразити саме ті властивості явищ, які передбачені програмою досліджень. Це передбачає розвиток, удосконалення, перегляд системи показників відповідно до потреб системи управління, різного рівня в їх взаємозв'язку та ієрархічній підпорядкованості. Перш за все це стосується системи показників, що характеризує прискорення розвитку, його пропорційність, збалансованість, соціальну орієнтацію, ризики, відповідність критеріям і вивчення на цій основі проблем і резервів розвитку об'єкта управління.

Точність вимірювання залежить від статистичної структури показника, організації спостереження і обробки даних [17].

Для того щоб показник відповідав призначенню і виконував покладені на нього функції, на стадії проектування показника здійснюють його логічне і статистичне обґрунтування.

Логічне обґрунтування передбачає всебічний теоретичний аналіз абстрактних економічних категорій (норма прибутку, продуктивність праці тощо). Статистичне обґрунтування полягає в розробленні методології та методики кількісного вимірювання абстрактних економічних категорій.

Систему статистичних показників можна визначити як сукупність взаємозв'язаних показників, які застосовуються в статистичній практиці для характеристики рівня, динаміки, ефективності і особливостей соціально-економічних явищ. Цілісність системи та взаємозв'язки між її основними елементами забезпечується показниками, що є однаковими для підсистем і групуються з метою характеристики результатів діяльності.

Показники є головним об'єктом збирання, оброблення, зберігання, передавання в системах економічної інформації. Значення їх зростає в міру розширення застосування статистичних методів і моделей.

В умовах інтеграційних інформаційних систем як ніколи зростають вимоги до взаємного пов'язування та зіставлення статистичних показників, до синтезу їх у єдину систему.

4.2 Основні функції та методологічні принципи побудови статистичних показників управління

Одним з основних завдань побудови статистичного забезпечення управління є застосування науковообґрунтованої системи показників, яка відповідає умовам ринкової їх трансформації. Це передбачає доповнення існуючої системи новими показниками, які відображають процеси діяльності в їх різноманітності та системній єдності. На цій основі розробляють зведені економічні характеристики результатів діяльності для різних рівнів управління з метою підвищення якісної значущості та аналітичної цінності статистичної інформації.

З метою виконання цих вимог система показників виконує такі основні функції:

- **пізнавальну** – дають можливість аналізувати і пізнавати якісну сторону досліджуваних суспільних явищ, розкривати їх суть;
- **управлінську** – виконують важливе завдання при обґрунтуванні та прийнятті управлінських рішень, від правильності їх побудови значною мірою залежить ефективність управління на всіх його рівнях;
- **директивну** – орієнтують керівників та працівників підприємств на виконання поставлених завдань;
- **контрольну** – дозволяють відстежувати виконання планових завдань з виробництва, реалізації, договірних умов тощо;

- **стимулюючу** – посилення дії узагальнюючих показників на діяльність виробничих колективів.

На базі системи статистичних показників керівники різних рівнів управління мають отримувати об'єктивне уявлення про реальний стан і тенденції розвитку діяльності досліджуваних об'єктів. На цій основі здійснюється планування та прогнозування їх розвитку, розглядаються заходи, що стимулюють виконання нормативів і запланованих рішень та завдань інтенсифікації та ефективності діяльності. Відповідно до сучасних потреб управління можна відокремити такі напрями вдосконалення системи статистичних показників, як збалансованість формування ресурсів та їх використання, а також оцінку якісних показників. Це дає змогу сформулювати такі основні методологічні принципи побудови системи статистичних показників [4]:

- адекватність цілям розвитку;
- комплексність оцінок;
- придатність для системного аналізу;
- діалектичність аналітичних оцінок і прогнозів;
- зіставленість рівнів нестійких динамічних рядів.

Методологія побудови системи статистичних показників визначається стратегічними цілями розвитку об'єктів управління та національними умовами розвитку економіки. Системи статистичних показників відображає рівень розвитку об'єктів управління і характер їх взаємовідносин із зовнішнім середовищем.

4.3 Сутність і зміст класифікації статистичних показників

4.3.1 Абсолютні та відносні показники (величини)

У процесі статистичного спостереження отримують дані про значення тих чи інших ознак, що характеризують кожну одиницю досліджуваної сукупності.. Для характеристики статистичної сукупності в цілому або окремих її частин дані по окремих одиницях сукупності піддають зведенню та групуванню. У результаті такого зведення отримують **узагальнюючі статистичні показники**, які характеризують чисельність сукупності в цілому або її окремих груп в конкретних межах часу і місця.

Узагальнюючі статистичні показники є базою для аналізу та прогнозування соціально-економічного розвитку держави, її окремих регіонів і галузей.

Щодо статистичної природи показники надзвичайно різноманітні. Показники, які розраховують під час статистичної роботи, поділяються за наступними ознаками:

– **за способом обчислення** розрізняють:

- **первинні показники** – це показники, які отримують під час зведення даних статистичного спостереження, їх подають у формі абсолютних величин (обсяг продукції, кількість працівників тощо);
- **похідні (вторинні)** показники – їх обчислюють на базі первинних показників (продуктивність праці, середня заробітна плата, фондовіддача основних фондів та ін..). Це похідні показники першого порядку, при порівнянні яких отримують вторинні показники першого порядку, при порівнянні яких отримують вторинні показники другого порядку (темп зростання продуктивності праці, середньої заробітної плати, фондовіддачі основних фондів);

– **за ознакою часу** показники поділяють на:

- **інтервальні** – виражають розміри кількісної ознаки досліджуваного суспільного явища за певні періоди часу (наприклад, обсяг інвестиційних вкладень за місяць, квартал, рік);
- **моментні** – характеризують розміри кількісної ознаки явища на певний момент (дату) часу (наприклад, чисельність працівників підприємства на перше січня кожного року);

– **за ступенем агрегування суспільних явищ** розрізняють:

- **індивідуальні** показники – виражають розміри ознаки окремих одиниць статистичної сукупності;
- **загальні** показники – характеризують розміри ознаки окремих груп або всієї досліджуваної статистичної сукупності;

– **за суттю досліджуваних явищ** узагальнюючі показники поділяються на:

- **об'ємні (кількісні, екстенсивні)** – характеризують розміри суспільних явищ (вартість основних фондів, матеріальні затрати на виробництво продукції та ін.);
- **якісні (інтенсивні)** – виражають кількісні співвідношення, характерні властивості досліджуваних суспільних явищ (наприклад, продуктивність праці одного робітника, матеріаловіддача тощо).

– **за зв'язком з досліджуваним явищем** розрізняють:

- **прямі показники** – зростають з підсиленням, зростанням явища (виробіток одного працівника, фондовіддача основних фондів та ін.);
- **обернені показники** – зменшуються із зростанням явища (трудомісткість та фондомісткість продукції тощо).

В статистиці використовують декілька різновидів узагальнюючих статистичних показників:

- абсолютні та відносні величини;
- середні величини;
- показники варіації.

Абсолютні величини – це показники, які характеризують розміри (рівень, обсяг) суспільних явищ і процесів, що вивчаються, в конкретних умовах місця і часу. Абсолютні величини відповідають на запитання «скільки» й завжди іменовані (виражаються, наприклад, у метрах, тоннах, кілограмах, гривнях). Їх поділяють на індивідуальні, що характеризують ознаки окремих одиниць сукупності (наприклад, розмір заробітної плати окремого робітника) і сумарні (підсумкові, загальні), які визначають обсяг певного досліджуваного суспільного явища (наприклад, фонд оплати праці усіх працівників підприємства).

Абсолютні величини в залежності від характеру суспільного явища можуть мати різні одиниці вимірювання:

- **натуральні** – характеризують фізичні властивості досліджуваних явищ (кілограм, метр, тонна, літр, кілометр, штуки тощо); вони можуть бути простими (зазначені вище) і складними (комплексними, комбінованими), що являють собою добуток величин різної розмірності (кіловат-година, тонно-кілометр);
- **умовно-натуральні** – ці вимірники застосовуються, якщо якийсь продукт має декілька різновидів, а потрібно визначити загальний підсумок виробництва; тоді один із продуктів приймають за одиницю, а решта показників прирівнюють до нього за допомогою відповідних перевідних коефіцієнтів (одна умовна банка консервів, одна умовна одиниця палива);
- **трудові** – застосовують для визначення затрат праці на виробництво продукції, продуктивності праці, для оцінки трудомісткості продукції (відпрацьований людино-день, людино-година і т.д.);
- **вартісні** – характеризують розміри досліджуваних явищ у вартісному (грошовому) вираженні (гривня, рубль, долар, євро та ін..).

Абсолютні показники відіграють важливу роль у системі узагальнюючих статистичних показників. В той же час вони не можуть дати достатньо повного уявлення про досліджуване соціально-економічне явище. Тому при порівнянні окремих показників необхідно брати не абсолютні величини, а використовувати інші узагальнюючі показники – відносні величини.

Відносні величини – це такі узагальнюючі кількісні показники, які виражають співвідношення порівнюваних абсолютних величин.

Логічною формулою відносної величини є така звичайна дріб:

Відносна величини = Порівнювана величина / База порівняння.

Залежно від характеру досліджуваного явища та конкретних завдань статистичного дослідження відносні величини можуть бути виражені у таких формах: коефіцієнтах (частках), процентах (%), проміле (‰), продециміле (‱), просантиміле (‱), коли за базу порівняння приймають відповідно: 1; 100; 1000; 10000; 100000 одиниць).

В залежності від аналітичних функцій, що виконують відносні величини при проведенні економіко-статистичного аналізу, розрізняють такі їх види:

- **відносна величина планового завдання** (прогнозування) – відношення запланованого (прогнозного) рівня показника до базисного (одного із попередніх періодів, прийнятих за базу порівняння);
- **відносна величина виконання плану** (договірних зобов'язань) – відношення фактичного досягнутого рівня досліджуваного показника до його величини, передбаченої планом (договірними зобов'язаннями);
- **відносна величина динаміки** – відношення рівня досліджуваного показника звітного періоду до аналогічного рівня даного показника попереднього періоду, характеризує напрямок та інтенсивність зміни явища у часі;
- **відносна величина структури** – відношення абсолютної величини кожного із елементів досліджуваної сукупності до абсолютної величини всієї сукупності і може бути відображена у вигляді частки або у відсотках (сума відносних величин структури по всій сукупності дорівнює одиниці або 100%), характеризує склад і структуру сукупності за тією чи іншою ознакою;
- **відносна величина координації** – характеризує відношення окремих частин сукупності до однієї з них, прийнятої за базу порівняння (наприклад, скільки службовців припадає у середньому на 100 робітників);
- **відносна величина порівняння** – розраховують як співвідношення однойменних показників, що характеризують різні об'єкти (підприємства, галузі) або території (міста, регіони, країни) і мають однакову часову визначеність, наприклад, частка від ділення продуктивності праці одного працівника даного підприємства на аналогічний показник підприємства-конкурента;

- **відносна величина інтенсивності** – це є співвідношення двох різнойменних величин, що характеризують різні, але зв’язані у своєму розвитку соціально-економічні явища, показує, скільки одиниць однієї сукупності припадає на одиницю іншої сукупності (наприклад, випуск продукції у розрахунку на одиницю основних виробничих фондів – фондівіддача).

Статистичні показники як відображення об’єктивної реальності тісно пов’язані між собою, тому їх розглядають не ізольованого один від одного, а в повному взаємозв’язку. Таке комплексне використання узагальнюючих абсолютних і відносних показників є важливою умовою статистичного аналізу.

Під час статистичного аналізу розглядають зв’язки і відношення окремих суспільних явищ, виявляють чинники, які впливають на рівень і варіацію досліджуваних показників, оцінюють ефекти їх впливу, вивчають динаміку, напрямки і швидкість змін, характер і рушійні сили розвитку.

Приклад 1. Обсяг виробництва продукції на підприємстві в базисному періоді склав 8500 штук виробів, в звітному періоді: по плану – 8925, фактично – 9550. Кількість працівників у звітному періоді склала 150 осіб, у тому числі жінки – 45, продуктивність праці одного працівника в звітному періоді на підприємстві – конкуренті склала 55 штук виробів.

На підставі цих даних необхідно розрахувати відносні статистичні величини (показники).

Розв’язання

Відносна величини планового завдання щодо виробництва продукції в майбутньому періоді

$$8925 : 8500 = 1,05, \text{ або } 105\%.$$

Відносна величина виконання плану за обсягом продукції

$$9550 : 8925 = 1,07, \text{ або } 107\%.$$

Відносна величина динаміки (темп зростання)

$$9550 : 8500 = 1,123, \text{ або } 112,3\%.$$

Цей показник можна також отримати шляхом перемноження перших двох:

$$1,05 \times 1,07 = 1,123.$$

Відносні величини структури (питома вага осіб чоловічої і жіночої статі у загальній кількості працівників підприємства):

питома вага осіб чоловічої статі

$$(150-45) : 150 = 0,7, \text{ або } 70\% ;$$

питома вага осіб жіночої статі

$$45 : 150 = 0,3, \text{ або } 30\% .$$

Відносна величина інтенсивності (продуктивності праці одного працівника в звітному періоді)

$$9550 : 150 = 63,7 \text{ штук виробів.}$$

Відносна величина координації (співвідношення осіб жіночої і чоловічої статі)

$$45 : 105 = 0,43, \text{ або } 43\%.$$

Відносна величина порівняння (співвідношення показника продуктивності праці одного працівника даного підприємства і підприємства-конкурента в звітному періоді)

$$63,7 : 55 = 1,158, \text{ або } 115,8\%.$$

Продуктивність праці одного працівника на даному підприємстві вище аналогічного показника на підприємстві-конкуренті на 15,8%, це свідчить про те, що досліджуване підприємство являється конкурентоспроможним.

Приклад 2. В поточному році планом підприємства передбачалося збільшення виробництва продукції порівняно з минулим роком на 6%, фактично у поточному році планове завдання з виробництва продукції перевиконано на 4,5%.

На підставі наведених даних необхідно обчислити відносну величину динаміки.

Для розв'язування цієї задачі потрібно використати наступне правило взаємозв'язку, який існує між відносними величинами планового завдання, виконання плану і динаміки у коефіцієнтах: останній коефіцієнт дорівнює добутку перших двох. У наведеній задачі відносна величина планового завдання дорівнює $100 + 6 = 106\%$ (коефіцієнт = 1,06), відповідно відносна величина виконання плану: $100 + 4,5 = 104,5\%$ (коефіцієнт = 1,045), тоді відносна величина динаміки буде дорівнювати:

$$1,06 \times 1,045 = 1,108, \text{ або } 110,8\%.$$

Це означає, що обсяг виробництва продукції в поточному році по відношенню до минулого збільшився на 10,8%.

Приклад 3. Планом підприємства в поточному році передбачалося збільшити прибуток на 10%, а було збільшено на 15,5%.

На основі цих даних необхідно розрахувати відносну величину виконання плану.

Ця задача розв'язується на основі наступної формули:

$$\text{Відносна величина виконання плану} = \frac{\text{Відносна величина динаміки}}{\text{Відносна величина планового завдання}} = \frac{100 + 15,5}{100 + 10} = \frac{115,5}{110} = 1,05, \text{ або } 105\%.$$

Таким чином, план перевиконано в 1,05 разу, виконано на 105%, або перевиконано на 5%.

Приклад 4. Продуктивність праці одного працівника у звітному році порівняно з базисним збільшилась на 9%, а порівняно із запланованим рівнем на цей рік зросла на 4,8%.

Необхідно визначити відносну величину планового завдання. Для розв'язання даної задачі скористаємося наступним рівнянням:

$$\frac{\text{Відносна величина планового завдання}}{\text{Відносна величина виконання плану}} = \frac{\text{Відносна величина динаміки}}{\text{Відносна величина виконання плану}} = \frac{100 + 9}{100 + 4,8} = \frac{109}{104,8} = 1,04, \text{ або } 104\% .$$

Отже, по плану на звітній період передбачалося зростання продуктивності праці одного працівника стосовно базисного періоду на 4%.

4.3.2 Середні показники

Серед узагальнюючих статистичних показників, якими статистика характеризує суспільні явища та властиві їм закономірності, важлива роль належить середнім величинам. Без використання середніх величин не можна зрозуміти суті соціально-економічних явищ, що відбуваються в суспільстві. Досліджувані статистикою суспільні явища мають масовий характер, а розміри тієї чи іншої ознаки окремих одиниць статистичної сукупності мають різне кількісне значення, тобто їм властива мінливість (варіація). Ця мінливість залежить від конкретних умов і чинників, які впливають на ту чи іншу ознаку.

Варіація будь-якої ознаки формується під впливом двох груп чинників – основних, які пов'язані з природою самого досліджуваного явища, і другорядних, випадкових для сукупності в цілому. Типовий, характерний рівень ознаки формується під впливом першої групи причин. Відхилення індивідуальних значень ознаки від типового зумовлені впливом другорядних чинників, які урівноважуються і тому на рівень середньої істотно не впливають.

Середня величина характеризує типовий рівень варіюючої ознаки і відображає в собі те характерне, спільне, що об'єднує всю масу елементів, тобто статистичну сукупність. Проте слід пам'ятати, що середня відображає типовий рівень ознаки тільки в тому випадку, коли статистична сукупність, за якою вона обчислюється, якісно однорідна. Це одна з основних умов наукового застосування середніх у статистиці. І по-друге статистична сукупність повинна складатися із значної кількості одиниць. Тому що тільки в досить великій сукупності одиниць виявляються загальні риси, властиві всім одиницям. Розрахунок середньої на підставі малої кількості даних

зробить цю середню такою, яка правильно не відображатиме впливу загальних причин, тобто вона буде «нестійкою», огульною.

Тому, обчислюючи середню величину, необхідно розбити всі одиниці статистичної сукупності на якісно однорідні групи і для кожної з них розрахувати свою середню. У зв'язку з цим науковою основою наукового методу середніх величин є метод статистичних групувань.

Ознаку, за якою знаходять середню, називають усередненою ознакою. Величину ознаки кожної одиниці сукупності називають варіантою, або значенням досліджуваної ознаки. Частоту повторень варіантів у сукупності називають **статистичною вагою**.

У практиці статистичної обробки інформації в залежності від особливостей досліджуваних явищ застосовуються різні види середніх величин. До найпоширеніших із них, що застосовуються в статистиці, можна віднести наступні: середня арифметична (проста і зважена), середня гармонічна (проста і зважена), середня геометрична (проста і зважена), середня квадратична (проста і зважена), середня хронологічна, середня прогресивна.

Середня арифметична проста – застосовується в тих випадках, коли є відомі дані про окремі значення ознаки та їх число в сукупності, являє собою частку від ділення суми індивідуальних значень ознаки на їх число:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum X}{n},$$

де \bar{X} – середня величина;

X – індивідуальні значення варіюючої ознаки (варіанти);

n – число варіант.

Середня арифметична зважена – її застосовують у тих випадках, коли значення ознаки представлені у вигляді варіаційного ряду розподілу, в якому чисельність одиниць по варіантах не однакова, а також при розрахунку середньої із середніх при різному обсязі сукупності; являє собою суму добутків варіант на частоти (ваги), поділену на суму частот (ваг):

$$\bar{X} = \frac{x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n}{y_1 + y_2 + \dots + y_n} = \frac{\sum XY}{\sum Y},$$

де y – частоти (ваги).

Розглядаючи формулу середньої арифметичної зваженої, можна помітити, що вона не має принципіальної відмінності від простої середньої арифметичної. Тут підсумовування (y) разів одного і того самого варіанта (x) замінюють множенням його на число повторень (частоту « y »).

Середня гармонічна проста – застосовується у випадках, коли обсяги явищ по кожній ознаці рівні:

$$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}.$$

Середня гармонічна зважена – розраховується, коли відомі дані про загальний обсяг явищ ($Z = XY$) та індивідуальні значення ознаки (X) і невідомі ваги (Y).

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{x}}.$$

Середня гармонічна являє собою обернену до середньої арифметичної із обернених значень ознак, по суті це перетворена середня арифметична.

Середня геометрична проста – застосовують у тих випадках, коли обсяг сукупності формується не сумою, а добутком індивідуальних значень ознак. Цей вид середньої використовується для обчислення середніх коефіцієнтів (темтів) зростання в рядах динаміки. У випадку однакових часових інтервалів між рівнями динамічного ряду середня геометрична проста має такий вигляд:

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \dots x_n} = \sqrt[n]{\prod_1^n x_i},$$

де \bar{X} – середній коефіцієнт зростання (темп зростання);

Π – символ добутку;

x_j – ланцюгові коефіцієнти зростання;

n – кількість ланцюгових коефіцієнтів.

Середня геометрична зважена – розраховується на основі наступної формули:

$$\bar{X} = \sqrt[n]{(x_1)^{Y_1} \times (x_2)^{Y_2} \dots (x_n)^{Y_n}} = \sqrt[n]{\prod_1^n (x_i)^{Y_i}}$$

де Y_1, Y_2, \dots, Y_n - частоти (ваги).

Середня квадратична – використовується переважно для розрахунку показників варіації (коливання) ознаки – дисперсії і середнього квадратичного відхилення. Крім того, вона застосовується для узагальнення ознак виражених лінійними мірами яких-небудь площ (при обчисленні середніх діаметрів стовбурів дерев, кошиків, листків, клубнів тощо).

Формули її такі:

а) проста квадратична:

$$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n}};$$

б) зважена квадратична:

$$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum X^2 y}{\sum y}}.$$

Середня хронологічна – являє собою середню величину з показників, що змінюються у часі. Вона обчислюється із рівнів інтервального або моментного рядів динаміки за допомогою середньої арифметичної простої і зваженої.

Середня хронологічна проста розраховується за такими формулами:

а) для інтервального ряду динаміки

$$\bar{P} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n} = \frac{\sum P}{n},$$

де P – рівні інтервального ряду;

n – число рівнів у ряду динаміки;

б) для моментного ряду динаміки:

$$\bar{P} = \frac{\frac{P_1}{2} + P_2 + \dots + \frac{P_n}{2}}{n - 1}.$$

Середня хронологічна зважена формула має вигляд:

$$\bar{P} = \frac{P_1 t_1 + P_2 t_2 + \dots + P_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{\sum P t}{\sum t},$$

де P – рівні ряду динаміки;

t – період часу, який відокремлює один рівень від іншого, протягом якого зберігалось кожне значення « P ».

Середня прогресивна – цей вид середньої на відміну від загальної дає узагальнену характеристику не всієї сукупності, а тільки тієї її частини, яка представлена показниками, вищими за загальну середню. Її розраховують у такій послідовності:

а) з усіх варіант обчислюють загальну середню;

б) відбирають варіанти, що за величиною перевищують загальну середню;

в) за відібраними варіантами обчислюють середню, яка й буде середньою прогресивною.

Наприклад, якщо статистична сукупність представлена рядом чисел $x_1, x_2 \dots x_{10}$ та їх середнім значенням \bar{X} , серед яких x_1, x_2, x_{10} виявляться більшими за розміром, ніж загальна середня, то середня прогресивна становитиме:

$$\bar{X}_{\text{прогр}} = \frac{x_1 + x_2 + x_{10}}{3}.$$

Слід відзначити, що методика розрахунку середньої прогресивної залежить від того, які показники вважати кращими: найвищі (продуктивність праці, фондівіддача, матеріалівіддача, заробітна плата тощо) чи найнижчі (трудомісткість продукції, собівартість одиниці продукції, фондомісткість, матеріаломісткість). Вище був розглянутий випадок, коли в основу розрахунку середньої прогресивної в якості кращих показників фігурували перші з них (продуктивність праці та ін.). Коли кращими вважають нижчі показники (трудомісткість продукції та ін.), тоді також спочатку розраховують загальну середню, а потім відбирають одиниці сукупності з меншими показниками, ніж середній рівень і з них обчислюють середню прогресивну.

Крім перелічених вище середніх, абсолютні значення яких в більшості своїй не збігаються з конкретними величинами змінюваної ознаки, у статистичному аналізі інколи потрібно дати узагальнювану характеристику ознаки - конкретне число, що належить варіаційному ряду. У зв'язку з цим у статистиці застосовують інші середні величини.

Це так звані **структурні (позиційні) середні**, які відрізняються особливим розташуванням у варіаційному ряду розподілу. До них відносяться **мода** (M_o) і **медіана** (M_e). Їх величини залежать від характеру частот, тобто від структури розподілу. На відміну від інших середніх, які залежать від усіх значень ознаки, мода і медіана не залежать від крайніх значень. Це особливо важливо для рядів розподілу, в яких крайні значення ознаки мають нечітко виражені межі (до і понад).

Мода – це значення ознаки, що найчастіше повторюється в статистичному ряду розподілу. Спосіб розрахунку моди залежить від виду статистичного ряду розподілу. Для атрибутивних і дискретних варіаційних рядів розподілу моди визначають візуально без будь-яких додаткових розрахунків за значенням варіанти з найбільшою частотою (часткою). Наприклад, змінний виробіток деталей робітниками дільниці склав (штук): 40; 43; 45; 48; 50; число робітників з відповідним виробітком (чол.) – 6; 10; 18; 15; 11.

В даному прикладі модальною величиною є 45 деталей оскільки ця величина у досліджуваній сукупності має найбільшу частоту – 18 випадків.

Модальною ціною на той чи інший продукт на ринку є та ціна, яка спостерігається найчастіше.

В інтервальному варіаційному ряду розподілу спочатку визначається так званий **модальний інтервал** (інтервал з найбільшою частотою), потім в межах цього інтервалу необхідно знайти те значення ознаки, яке є модою. Сама мода приблизно визначається за формулою:

$$M_o = X_o + h \frac{Y_2 - Y_1}{(Y_2 - Y_1) + (Y_2 - Y_3)},$$

де X_o – нижня (мінімальна) межа модального інтервалу;

h – величина модального інтервалу;

Y_1 – частота передмодального інтервалу;

Y_2 – частота модального інтервалу;

Y_3 – частота післямодального інтервалу.

Наведена формула ґрунтується на припущенні, що відстані від нижньої межі модального інтервалу прямо пропорційні різницям між чисельностями (частотами) модального інтервалу і інтервалів, що прилягають до нього.

Медіана (M_e) – це є серединна варіанта, що ділить ранжирований (впорядкований за мірою зростання або зменшення) ряд на дві рівні за чисельністю частини. Якщо дискретний варіаційний ряд, який включає в собі непарне число варіант записати в порядку їх зростання чи зменшення, то центральна з них і буде медіаною. Коли число варіант парне, медіана розраховується як середня арифметична з двох центральних варіант (двох серединних значень) дискретного варіаційного ряду. Наприклад, якщо 15 робітників бригади розташували у порядку зростання, тобто в ранжирований ряд за кількістю вироблених ними деталей, то кількість вироблених деталей у восьмого робітника буде медіанним. Якщо ж число робітників буде 16 осіб, то медіаною буде середнє значення вироблених деталей восьмого і дев'ятого робітників.

Для розрахунку медіани в інтервальному варіаційному ряду розподілу спочатку необхідно обчислити **нагромаджені (кумулятивні) частоти** і відшукати **медіанний інтервал**. Під **кумулятивними частотами** розуміють наростаючий підсумок частот, починаючи з першого інтервалу. **Медіанним** є той інтервал, на який припадає перша нагромаджена частота, що перевищує половину всього обсягу сукупності, тобто перевищує половину значень частот інтервального ряду розподілу.

У даному випадку медіану (M_e) визначають за такою формулою:

$$M_e = X_o + h \frac{\frac{\sum Y}{2} - S_{M_e-1}}{Y_{M_e}},$$

де X_o – нижня межа медіанного інтервалу;

h – величина медіанного інтервалу;

$\frac{\sum Y}{2}$ – половина суми нагромаджених (накопичених) частот інтервального ряду розподілу (порядковий номер медіани);

S_{M_e-1} – кумулятивна (нагромаджена) частота інтервалу, що передує медіанному;

Y_{M_e} – частота медіанного інтервалу;

$\sum Y$ – обсяг досліджуваної сукупності.

Моду і медіану застосовують в тих випадках, коли визначати середню арифметичну недоцільно. Наприклад, визначаючи рівень цін, товарів на ринках, користуються модальною ціною, а не середньою, бо в умовах ринкової торгівлі практично неможливо врахувати всю реалізовану продукцію за видами та виторг від неї. Медіану використовують також для визначення того, де розмістити водорозбірну колонку, аптеку, магазин, щоб відстань до них задовольняла всіх мешканців мікрорайону.

На відміну від середньої арифметичної, що є величиною абстрактною, мода і медіана, як характеристики центру розподілу статистичної сукупності, завжди збігаються з конкретними варіантами.

Для розрахунку моди і медіани в інтервальному варіаційному ряду розподілу використаємо дані наступної таблиці (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Дані для розрахунку моди і медіани в інтервальному ряду розподілу

Групи робітників за розміром виробітку, тис. грн.(X)	Кількість робітників, осіб (Y)	Нагромаджені (кумулятивні) частоти (S)
36 – 38	7	7
38 – 40	17	24 (7+17)
40 – 42	18	42 (18+24)
42 – 44	25	67 (25+42)
44 – 46	19	86 (19+67)
46 – 48	12	98 (12+86)
48 – 50	2	100 (2+98)
Усього	100	–

Як видно з даних таблиці 4.1, інтервал, в якому знаходиться мода, буде 42 – 44 тис. грн, тому що цей інтервал має найбільшу частоту (25 осіб). Мінімальне значення модального виробітку (X_o) дорівнює 42 тис. грн. Розмір модального інтервалу $h = 2$ тис. грн ($44 - 42 = 2$), частота модального інтервалу $Y_2 = 25$, частота інтервалу, що передує модальному $Y_1 = 18$, а частота післямодального інтервалу $Y_3 = 19$.

Підставивши ці дані у формулу моди, отримаємо таке її числове значення:

$$M_o = X_o + h \frac{Y_2 - Y_1}{(Y_2 - Y_1) + (Y_2 - Y_3)} = 42 + 2 \frac{25 - 18}{(25 - 18) + (25 - 19)} = 43,08 \text{ тис. грн.}$$

Отже, у наведеній сукупності найбільше число робітників має виробіток 43,08 тис. грн, тобто це є модальний виробіток (конкретне значення моди з інтервального ряду розподілу).

За даними цього ж інтервального варіаційного ряду розподілу (див. табл. 4.1) обчислимо конкретне значення медіани (M_e). Спочатку необхідно визначити медіанний інтервал. Для цього розрахуємо половину всього обсягу сукупності:

$$\frac{\sum Y}{2} = \frac{100}{2} = 50.$$

Медіанним інтервалом є інтервал 42 – 44 тис. грн з частотою $Y_{M_e} = 25$ осіб, тому що на цей інтервал припадає перша нагромаджена частота (67), що перевищує половину всього обсягу досліджуваної сукупності (67 перевищує $\sum y : 2 = 50$); передмедіанна кумулятивна частота $S_{M_e-1} = 42$.

Медіанне значення виробітку робітників становитиме:

$$M_e = X_o + h \frac{\frac{\sum Y}{2} - S_{M_e-1}}{Y_{M_e}} = 42 + 2 \frac{\frac{100}{2} - 42}{25} = 42,64 \text{ тис. грн.}$$

Отже, величина виробітку робітників, рівна 42,64 тис. грн і є варіантою, що поділяє варіаційний ряд розподілу 100 робітників на дві рівні частини (50 робітників має виробіток менше 42,64 тис. грн і 50 робітників – більше 42,64 тис. грн).

Приклад 1. Стаж роботи робітників бригади, яка складається з п'яти чоловік, становить: 1,5,6,8 і 10 років.

Потрібно визначити середній стаж роботи одного робітника.

Оскільки, усереднювальна ознака – стаж роботи (X) по кожній одиниці спостереження трапляється тільки один раз, то середній стаж роботи (\bar{X})

можна визначити за формулою середньої арифметичної простої. З цією метою потрібно суму всіх значень ознаки (загальний стаж роботи усіх робітників) поділити на чисельність одиниць сукупності ($n = 5$):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1+5+6+8+10}{5} = \frac{30}{5} = 6 \text{ років.}$$

Отже, середній стаж роботи одного робітника даної бригади становить 6 років.

Приклад 2. Розподіл робітників бригади за даним виробітком деталей характеризується наступними даними:

денний виробіток деталей одного робітника, шт. (X)	16	18	19	20	21
кількість робітників, чоловік (Y)	2	3	5	4	1

За наведеними даними необхідно розрахувати середньоденний виробіток одного робітника бригади (\bar{X}).

В зв'язку з тим, що усереднювальна ознака (денний виробіток) спостерігається неоднакову кількість разів, то середньоденний виробіток одного робітника бригади визначається за формулою середньої арифметичної зваженої. Для цього спочатку визначимо суму добутків значень варіант (X) на їх вагу (Y), а потім отриману величину (загальний виробіток деталей усієї бригади) поділимо на загальний обсяг сукупності (кількість робітників):

$$\bar{X} = \frac{\sum XY}{\sum Y} = \frac{16 \times 2 + 18 \times 3 + 19 \times 5 + 20 \times 4 + 21 \times 1}{2 + 3 + 5 + 4 + 1} = \frac{282}{15} = 18,8 \text{ деталей.}$$

Таким чином, середньоденний виробіток одного робітника бригади становить 18,8 деталей.

Приклад 3. Обсяг виробленої продукції на підприємстві № 1 склав 10800 штук виробів стандартного типа, на підприємстві № 2 – 13800. Продуктивність праці одного робітника (обсяг виробленої продукції одним робітником) на підприємстві № 1 склала 135 штук виробів, на підприємстві № 2 – 115. Потрібно обчислити середню продуктивність праці одного робітника у цілому для двох підприємств (\bar{X}).

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{X}} = \frac{10800 + 13800}{\frac{10800}{135} + \frac{13800}{115}} = \frac{24600}{80 + 120} = \frac{24600}{200} = 123 \text{ штук.}$$

Отже, середня продуктивність праці одного робітника у цілому для двох підприємств склала 123 штук виробів.

Наведена формула розрахунку середньої цілком відображає економічну суть осереднюваного показника, тобто продуктивність праці.

Приклад 4. Витрати часу кожного робітника протягом зміни на обробку однієї деталі в бригаді № 1 в середньому склали 10 хвилин, в бригаді № 2 – 20. Необхідно визначити середні витрати часу на обробку однієї деталі в цілому для двох бригад.

На перший погляд, середні витрати часу на обробку однієї деталі можна визначити за допомогою формули середньої арифметичної простої:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{10 + 20}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ хвилин.}$$

Проте розрахунок середніх затрат часу на обробку однієї деталі за формулою середньої арифметичної простої був би правильним тоді, коли б усі робітники протягом зміни обробили однакову кількість деталей. Однак протягом зміни окремими робітниками було оброблено різну кількість деталей. У цій задачі немає відомостей про кількість фактично оброблених деталей кожним робітником за зміну. Однак якщо допустити, що тривалість зміни (Z) становить вісім годин (або 8 годин \times 60 хвилин = 480 хвилин), то кількість деталей, оброблених робітниками за цей час (Y) буде дорівнювати:

а) в першій бригаді: $Y_1 = 480 : 10 = 48$ деталей;

в) в другій бригаді: $Y_2 = 480 : 20 = 24$ деталі.

Тоді середні затрати часу на обробку однієї деталі можна обчислити за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$\bar{X} = \frac{\sum XY}{\sum Y} = \frac{10 \times 48 + 20 \times 24}{48 + 24} = \frac{960}{72} = 13,3 \text{ хвилин.}$$

Цей результат можна отримати, якщо скористатися формулою середньої гармонічної зваженої (при цьому $Z = X \times Y$):

$$\bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{X}} = \frac{480 + 480}{\frac{480}{10} + \frac{480}{20}} = \frac{960}{72} = 13,3 \text{ хвилини.}$$

$$\text{або } \bar{X} = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{X}} = \frac{480 \times (1+1)}{480 \times \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{20} \right)} = \frac{2}{\frac{1}{10} + \frac{1}{20}} = 13,3 \text{ хвилини.}$$

Слід замітити, що останнє кількісне співвідношення відповідає формулі середньої гармонічної простої. Тому розрахунки можна значно спростити, якщо цю формулу використати для обчислення середніх витрат часу на обробку однієї деталі:

$$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{X}} = \frac{2}{\frac{1}{10} + \frac{1}{20}} = \frac{2}{0,15} = 13,3 \text{ хвилин.}$$

Як бачимо, визначений результат за формулою середньої арифметичної простої (15 хв.) не збігається з отриманим за формулою середньої арифметичної зваженої і формулами середньої гармонічної (13,3 хв.), який є обґрунтованим і реальним.

Це означає, що для розв'язування аналогічних задач ефективно використовувати формулу середньої гармонічної простої.

Приклад 5. Розподіл робітників бригади за місячною заробітною платою характеризується наступними даними:

місячна заробітна плата одного робітника, грн..	2500-3000	3000-4000	4000-5000	Більше 5000
кількість робітників, чоловік	4	8	5	3

На підставі цих даних потрібно розрахувати середньомісячну заробітну плату одного робітника даної бригади.

Щоб розв'язати цю задачу, треба перейти від інтервальних значень до конкретних значень ознаки. З цією метою необхідно знайти серединне значення ознаки для кожного інтервалу. Його визначення як півсуму значень нижньої і верхньої меж інтервалу. Так, для першого інтервалу середина інтервалу (X) дорівнюватиме $(2500+3000):2=2750$, для другого – $(3000+4000):2 = 3500$, для третього – $(4000+5000):2 = 4500$ грн.

В останній групі немає максимального значення ознаки. Інтервал у попередній (третьій) групі дорівнює 1000 грн. (5000 - 4000). Припустимо, що й у четвертій групі робітників інтервал такий самий, як і в попередній, тоді максимальне значення ознаки в останній групі становить 6000 грн (5000+1000). Таким чином, середина інтервалу у четвертій групі дорівнює $(5000+6000):2=5500$ грн.

Скориставшись формулою зваженої середньої арифметичної, визначимо середньомісячну заробітну плату одного робітника:

$$\bar{X} = \frac{\sum XY}{\sum Y} = \frac{2750 \times 4 + 3500 \times 8 + 4500 \times 5 + 5500 \times 3}{4 + 8 + 5 + 3} = \frac{78000}{20} = 3900 \text{ грн.}$$

Слід замітити, що обчислена середньомісячна заробітна плата є досить умовною (приблизною), тому що, розраховуючи середню величину, ми припускаємо, що окремі варіанти (X) в групах розміщені рівномірно. У дійсності це не так. Якщо поділити реальний фонд оплати праці усіх робітників на їх кількість, то обчислена таким чином істинна середня буде відрізнятися від розрахованої нами вище. Але якщо немає даних для кожної

одиниці статистичної сукупності, то запропонований метод розрахунку середньої є найприйнятніший.

Приклад 6. Прибуток підприємства у першому кварталі склав 900 тис. грн, у другому – 909, у третьому – 925, у четвертому – 940. Потрібно визначити середній коефіцієнт (темп) зростання прибутку за квартал.

Для визначення середнього коефіцієнта зростання прибутку підприємства обчислимо поквартальні (ланцюгові) коефіцієнти зростання як відношення кожного даного рівня до попереднього рівня. В результаті дістанемо наступні ланцюгові коефіцієнти зростання: у другому кварталі порівняно з першим кварталом: $X_1 = 909 : 900 = 1,01$, у третьому стосовно другого: $X_2 = 925 : 909 = 1,0176$, у четвертому порівняно з третім: $X_3 = 940 : 925 = 1,0162$.

Середній квартальний коефіцієнт (темп) зростання прибутку підприємства визначимо за формулою середньої геометричної:

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} = \sqrt[3]{1,01 \times 1,0176 \times 1,0162} = \sqrt[3]{1,044} = 1,0145, \text{ або } 101,45\% .$$

Отже, в середньому прибуток підприємства за кожний квартал зростав в 1,0145 раза, або на 1,45%.

Такий самий результат можна дістати і за іншою формулою обчислення середніх темпів зростання:

$$\bar{X} = \sqrt[K-1]{\frac{P_K}{P_1}} = \sqrt[4-1]{\frac{940}{900}} = \sqrt[3]{1,044} = 1,0145, \text{ або } 101,45\% ,$$

де K – кількість періодів (кварталів); P_K і P_1 – кінцевий і початковий рівні ряду динаміки.

Слід підкреслити, що корінь будь-якого ступеня можна знайти за спеціальними таблицями (див.: Айрапетов А. М. Таблицы исчисления среднегодовых темпов роста, прироста и снижения. М.: Статистика, 1971).

Приклад 7. Є такі дані про чисельність працівників підприємства у першому кварталі поточного року (осіб).

на 1.01	на 1.02	на 1.03	на 1.04
1100	1110	1114	1112

На підставі цих даних потрібно обчислити середню чисельність працівників підприємства за перший квартал.

Наведений ряд динаміки є моментним з рівними інтервалами (один місяць). Тому для визначення середньої чисельності працівників підприємства необхідно використати формулу середньої хронологічної:

$$\bar{X} = \frac{\frac{X_1}{2} + X_2 + X_3 + \dots + \frac{X_n}{2}}{n-1} = \frac{\frac{1100}{2} + 1110 + 1114 + \frac{1112}{2}}{4-1} = \frac{3330}{3} = 1110 \text{ осіб,}$$

де $X_1, X_2 \dots X_n$ – конкретні значення ознаки (чисельність працівників на початок кожного місяця); n – число дат.

Таким чином, середня чисельність працівників підприємства у першому кварталі склала 1110 осіб.

4.3.3 Показники варіації

Середні величини (\bar{X} , M_0 , M_e), як узагальнюючі показники, характеризують статистичні сукупності за варіаційною ознакою, вказують на їх типовий рівень у розрахунку на одиницю однорідної сукупності. В середній відображаються загальні умови, притаманні всій сукупності, але не відображаються індивідуальні часткові умови, що породжують варіацію у окремих одиницях даної сукупності. Середня величина не пояснює, як групуються навколо неї індивідуальні знання ознаки чи лежать вони поблизу, чи, навпаки, істотно відрізняються від середньої. Інколи окремі значення варіант досить близько розташовуються поблизу середньої, в такому разі середня досить надійно описує всю досліджувану сукупність. В інших сукупностях окремі значення варіант відхиляються далеко від середньої, а отже, вона не дуже надійна. Чим менші відхилення, тим однорідніша статистична сукупність, а тому більш надійні і типові середні характеристики розподілу.

В зв'язку з цим середня величина не дає вичерпної характеристики положення статистичного розподілу. Виникає необхідність вивчення варіації ознак, використовуючи для цієї мети специфічні показники міри розсіювання.

Коливання окремих значень ознаки характеризують **показники варіації**. Термін «варіація» походить від латинського слова *variato* – зміна, коливання відмінність, різниця.

Варіацією ознаки в статистиці називають різницю у числових значеннях ознак одиниць сукупності та їх коливання навколо середньої величини, що характеризують сукупність. Варіація є властивістю статистичної сукупності. Вона зумовлена множиною взаємопов'язаних між собою необхідних та випадкових внутрішніх та зовнішніх факторів, серед яких є основні та

другорядні. Основні фактори формують центр розподілу, другорядні – варіацію ознак, спільна їх дія – форму розподілу.

Для вимірювання та оцінки варіації використовуються різні показники. Відповідно з визначенням варіація вимірюється ступенем коливання варіант ознаки від рівня їх середньої величини. Саме на цьому і ґрунтується більшість показників, які застосовуються в статистиці для вимірювання варіації ознаки в сукупності.

Всі показники варіації поділяються на дві групи: абсолютні та відносні. До абсолютних показників (характеристик) відносяться: розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення.

Розмах варіації (R) – це найпростіший показник варіації (амплітуди коливань), характеризує межі, в яких змінюється значення ознаки, і розраховується як різниця між максимальним (X_{\max}) і мінімальним значенням (X_{\min}) ознаки (варіанти), яка варіює:

$$R = X_{\max} - X_{\min} .$$

Перевагою цього показника є простота його обчислення, але надійність такої простої характеристики невисока, оскільки вона ґрунтується на двох крайніх значеннях ознаки, які часто не є типовими для досліджуваної сукупності, або мають випадковий характер. Тому розмах варіації використовують для попередньої оцінки варіації. **Середнє лінійне відхилення (d)** – являє собою середню арифметичну з абсолютних значень усіх відхилень індивідуальних варіант від їх середньої (\bar{X}):

а) просте(дані не згруповані)

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n};$$

б) зважене

$$d = \frac{\sum |x - \bar{x}| Y}{\sum Y} .$$

Прямі дужки означають, що абсолютні значення відхилень беруться по модулю, тобто підсумовування виконується без врахування знаків (плюс або мінус). Це пояснюється нульовою властивістю середньої арифметичної (сума відхилень індивідуальних значень ознаки від середньої дорівнює нулю). Тому для отримання суми всіх відхилень, відмінної від нуля, кожне відхилення слід брати як додатну величину.

Цей показник більш обґрунтований порівняно з розмахом варіації, так як він не залежить від випадкових коливань крайніх значень ознаки, оскільки

спирається на всі її значення (враховує всю суму відхилень індивідуальних варіантів від середньої арифметичної та частоти).

Однак середнє лінійне відхилення в статистичній практиці використовують мало, оскільки воно не завжди характеризує розсів варіант. Це пов'язане з тим, що в ньому не враховуються знаки (спрямованість) відхилень, а це значно ускладнює використання середнього лінійного відхилення при розв'язанні задач, пов'язаних з імовірнісними розрахунками. Ступінь варіації об'єктивніше відображає показник **середнього квадрата відхилення (дисперсія)**.

Середній квадрат відхилення, або дисперсія (δ^2) являє собою середню арифметичну квадратів відхилень окремих варіант від їх середньої. В залежності від вихідних даних дисперсія може обчислюватись за формулами середньої арифметичної простої або зваженої :

а) проста

$$\delta^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} ;$$

б) зважена

$$\delta^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 Y}{\sum Y} .$$

Дисперсія – це один з найбільш розповсюджених в статистиці узагальнюючих показників розміру варіації у сукупності. Однак - це суто математична величина, яка не має економічного змісту, а отже й одиниці виміру. Тому дисперсію не завжди зручно застосовувати в обчисленнях, бо різницю ознаки від її середнього значення ($x - \bar{x}$) необхідно підносити до квадрата.

Середнє квадратне відхилення (δ) – це корінь квадратний з дисперсії. Просте та зважене середнє квадратичне відхилення розраховують за формулами :

а) просте

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} ;$$

б) зважене

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 Y}{\sum Y}} .$$

Смислове значення середнього квадратичного відхилення таке саме, як і лінійного відхилення : воно показує, на скільки в середньому відхилюються індивідуальні значення ознаки від їх середнього значення. Середнє квадратичне відхилення для сукупності завжди більше, ніж середнє лінійне відхилення. Його можна розрахувати за різні відрізки часу (роки, квартали, місяці, тижні) і робити відповідні висновки. Перевагою даного показника у зрівнянні з дисперсією є те, що середнє квадратичне відхилення виражається в іменованих одиницях вимірювання, тобто в тих же одиницях вимірювання, що й значення досліджуваної ознаки (грн, кг, га тощо). Тому цей показник називають також **стандартним відхиленням**. Коли немає вихідних даних для обчислення середнього квадратичного відхилення, його приблизне значення розраховують за такими співвідношеннями: $\delta = 1,25d$; $\delta = \frac{R}{6}$; або

$\delta = \frac{R}{5}$ (див.: Статистика: Підруч. для студ. вищ. навч. зал. / В. Б. Захожай, І. І. Попов. – К.: МАУП, 2006, с. 127).

Усі розглянуті абсолютні показники варіації (розмах варіації, середнє лінійне відхилення та середнє квадратичне відхилення) завжди виражають у одиницях вихідних даних ряду та середніх величин. Вони є абсолютним виміром варіації. Це означає, що безпосередньо порівнювати абсолютні показники варіації у варіаційних рядах явищ не можна. З цією метою необхідно обчислити відносні показники, які характеризують варіацію, виражену в стандартних величинах, наприклад, у відсотках. До відносних показників варіації відносяться наступні :

- коефіцієнт осциляції (V_R) :

$$V_R = \frac{R100}{\bar{x}} ;$$

- лінійний коефіцієнт варіації (V_d) :

$$V_d = \frac{d100}{\bar{x}} ;$$

- квадратичний коефіцієнт варіації (V_δ):

$$V_\delta = \frac{\delta100}{\bar{x}} .$$

Найбільш широке використання отримав квадратичний коефіцієнт варіації, який застосовується в якості критерію оцінки ступеня однорідності статистичної сукупності. Чим більший коефіцієнт варіації, тим менш

однорідна статистична сукупність і тим менш типова середня арифметична для даної сукупності. Розрізняють такі значення відносних коливань : незначне (при $V_{\delta} < 10\%$); середнє коливання (при $V_{\delta} =$ від 10 до 30 %); велике коливання (при $V_{\delta} > 30\%$).

Вважають, що статистична сукупність є однорідною, а середня арифметична – типовою, коли квадратичний коефіцієнт варіації не перевищує 33% (див.: Бек В. Л. Теорія статистики. – К., ЦУЛ, 2003, с. 130).

Методику розрахунку перелічених показників варіації розглянемо на прикладі розподілу робітників підприємства за розміром їх виробітку (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 - Вихідні дані для розрахунку показників варіації

Групи робітників за розміром виробітку, тис. грн	Кількість робітників (частоти), осіб	Розрахункові показники					
		Середина інтервалу (варіанти)	Добуток варіантів на частоти	Лінійне відхилення		Квадратичне відхилення	
				$ X - \bar{X} $	$ X - \bar{X} Y$	$(X - \bar{X})^2$	$(X - \bar{X})^2 Y$
36 – 38	7	37	259	6,01	42,07	36,12	252,84
38 – 40	17	39	663	4,01	68,17	16,08	273,36
40 – 42	18	41	738	2,01	36,18	4,04	72,72
42 – 44	25	43	1075	0,01	0,25	0,00	6,25
44 – 46	19	45	855	2,99	56,81	8,94	169,86
46 – 48	12	47	564	3,99	47,88	15,92	191,04
48 – 50	3	49	147	5,99	17,97	35,88	107,64
Усього	100	–	4301	25,01	269,33	116,98	1073,71

За даними таблиці 4.2 спочатку обчислимо середній виробіток одного робітника за формулою арифметичної зваженої:

$$\bar{X} = \frac{\sum XY}{\sum Y} = \frac{4301}{100} = 43,01 \text{ тис. грн.}$$

Знайдемо тепер абсолютні та відносні характеристики варіації.

Абсолютні показники варіації:

- розмах варіації:

$$R = X_{\max} - X_{\min} = 50 - 36 = 14 \text{ тис. грн;}$$

- середнє лінійне відхилення:

$$d = \frac{\sum |X - \bar{X}| Y}{\sum Y} = \frac{269,33}{100} = 2,69 \text{ тис. грн};$$

- середній квадрат відхилень (дисперсія):

$$\delta^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 Y}{\sum Y} = \frac{1073,71}{100} = 10,74 \text{ квадратних мір};$$

- середнє квадратичне відхилення:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 Y}{\sum Y}} \text{ або } \delta = \sqrt{\delta^2} = \sqrt{10,74} = 3,28 \text{ тис. грн.}$$

Відносні показники варіації:

- коефіцієнт осциляції:

$$V_R = \frac{R \times 100}{\bar{X}} = \frac{14 \times 100}{43,01} = 32,6 \% ;$$

- лінійний коефіцієнт варіації:

$$V_d = \frac{d \times 100}{\bar{X}} = \frac{2,69 \times 100}{43,01} = 6,2 \% ;$$

- квадратичний коефіцієнт варіації:

$$V_\delta = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{3,28 \times 100}{43,01} = 7,6 \% .$$

Таким чином, середній виробіток одного робітника даного підприємства становить 43,01 тис. грн. Виробіток окремих робітників відрізняється від середнього показника на 2,69 тис. грн за середнім лінійним відхиленням і на 3,28 тис. грн за середнім квадратичним відхиленням. Коефіцієнт варіації 7,6 % свідчить про незначні коливання виробітку окремих робітників по відношенню до середнього виробітку одного робітника на підприємстві, а це означає, що сукупність робітників даного підприємства за їх виробітком можна вважати якісно однорідною. Відповідно, обчислений показник середнього виробітку одного робітника є типовим для робітників цього підприємства, оскільки індивідуальні значення виробітку мають незначні коливання і істотно не відрізняються від середнього виробітку.

4.4 Особливості системи показників управління регіональною економікою

Важливого значення і актуальності набуває аналіз ефективності діяльності в регіональному аспекті. Невід'ємною складовою такого аналізу є наукообґрунтована регіональна система показників ефективності. У процесі побудови цієї системи використовуються методологічні та методичні

принципи побудови системи показників ефективності регіональної економіки в цілому. На цій основі визначається склад показників, необхідність їх для аналізу ефективності відповідної діяльності. Система показників управління регіональною економікою має відповідати наступним вимогам:

- базуватися на наявній статистичній інформації в поєднанні з можливостями розширення інформаційної бази (наприклад, в разі потреби проведення разових, вибіркових обстежень та опитувань);
- ґрунтуватися на єдиній для всієї економіки методологічній основі;
- відображати міру досягнення цілей конкретної діяльності в поєднанні з цілями економіки регіонів і країни в цілому;
- надавати характеристику засобів досягнення поставленої перед регіоном мети;
- охоплювати часткові та узагальнюючі показники ефективності;
- давати характеристику впливу на ефективність основних чинників розвитку діяльності регіонів.

При побудові згаданої системи показників важливо виходити з пріоритетності інтегрального показника, наприклад, рівня прибутковості капіталу, який характеризує міру досягнення основної мети. Це дає змогу узгодити розвиток окремих видів діяльності з інтегрованими потребами. Саме встановивши основну мету, можна накреслити завдання, які слід вирішувати на нижчих рівнях управління. Це дає змогу також встановити рівень розвитку окремих регіональних підрозділів і відповідно ранжувати їх на основі єдиного показника з урахуванням впливу на нього сукупності інших економічних показників. Розподіл показників на інтегральні та часткові необхідний для того, щоб урахувати їх єдність, не залишивши поза увагою їх істотні відмінності.

Важливим етапом побудови системи показників статистичного забезпечення управління є її агрегування (укрупнення), тобто об'єднання показників за певною ознакою (наприклад, агрегатними є загальноекономічні показники – валовий внутрішній продукт, національний дохід тощо). Агрегатний принцип побудови системи показників полягає в тому, що склад цих показників рухомий і формується стосовно до конкретних умов функціонування, відповідно до потреб окремих груп користувачів інформації і з функціями управління. Принципами побудови такої системи показників є: здатність системи до розвитку та адаптації в разі зміни умов функціонування; взаємодія із системами різних користувачів; багатоцільове використання інформаційної системи, зокрема бази даних і системи показників [4, с. 72-74].

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте сутність і загальні вимоги до побудови системи статистичних показників.
2. Які функції виконують статистичні показники?
3. У чому полягає зміст часткових та інтегрованих показників?
4. За якими ознаками здійснюється класифікація статистичних показників?
5. Охарактеризуйте сутність абсолютних і відносних величин.
6. Що являє собою середня величина?
7. Види середніх величин і способи їх обчислення.
8. Охарактеризуйте основні показники варіації.
9. У чому полягає агрегування системи статистичних показників?

Тема 5 Принципи побудови методичного забезпечення статистичного аналізу

5.1 Принципи побудови методичного забезпечення статистичних досліджень

Методичне забезпечення обґрунтування управлінських рішень базується на статистичній методології як сукупність принципів статистичного дослідження та обґрунтованих на їх основі правил, прийомів і методів статистичного дослідження явищ – збирання відомостей, їх оброблення, обчислення показників, аналізу даних [4].

Основними особливостями статистичного методичного забезпечення є:

- конкретність дослідження;
- примат якісного аналізу на основі сутності явища з урахуванням місця і часу;
- виокремлення однорідних сукупностей;
- відбір прийомів і методів дослідження;
- застосування системи показників для всебічної характеристики явищ і процесів, закономірностей зміни і кількісних співвідношень.

Склад методичного забезпечення диференціюється залежно від специфіки об'єктів управління. Наприклад, методичне забезпечення управління господарською діяльністю групється на дослідженні системи фінансових взаємовідносин підприємств щодо формування, розподілу й використання фінансових ресурсів. Ці відносини опосередковують зв'язки внутрішнього і зовнішнього характеру.

До зовнішніх належать фінансові відносини суб'єкта господарювання з бюджетами всіх рівнів, комерційними банками, фондовими й валютними біржами, страховими компаніями, інвестиційними фондами, з органами виробничої структури і т. ін. До внутрішніх відносять фінансові відносини між окремими структурними підрозділами підприємства, з аукціонерами, з персоналом тощо.

Статистичний аналіз відповідних взаємовідносин є необхідною базою ефективного управління господарськими процесами підприємств. Зміст методичного забезпечення СЗУ обумовлює роль і місце цієї підсистеми управління. Вона є головою забезпечувальною підсистемою загальної системи управління в цілому.

5.2 Використання статистичних методів в управлінській діяльності

Для обґрунтування управлінських рішень особливого значення і актуальності набуває використання для цього статистичних методів. Діапазон застосування статистичних методів в управлінській діяльності досить широкий.

Перш за все це стосується підготовки статистичної інформації, її аналізу, порівняння з відповідними критеріями і на цій основі виявлення проблем і способів їх розв'язання на базі практичного аналізу.

Потім статистичні методи використовуються на етапі реалізації управлінських рішень – під час контролю їх використання та оцінювання ефективності отриманих результатів. Статистичний факторний аналіз є засобом всебічного висвітлення механізму соціально-економічного розвитку суспільних процесів і на цій основі сприяє дійовому впливу на них прийняттям різноманітних управлінських рішень. Важливу роль при цьому відіграють визначені за допомогою статистичних методів параметри досліджуваних соціально-економічних явищ щодо їх обсягу, складу, структури, динаміки, взаємозв'язку, притаманні окремим об'єктам управління. Для наочності і обґрунтування управлінських рішень широко використовуються статистичні таблиці і графіки [4].

У розрізі окремих етапів статистичного дослідження статистичні методи розподіляються наступним чином:

- на першому етапі (статистичне спостереження) – застосовують метод масового статистичного спостереження, який забезпечує повноту і представництво (репрезентативність) отриманої інформації, дає інформаційну базу для прийняття управлінських рішень;
- на другому етапі статистичного дослідження (зведення і групування статистичних даних) – широко використовуються методи статистичних групувань, абсолютних, відносних, середніх величин, статистичних таблиць, що дозволяє виділити в сукупності якісно однорідні соціально-економічні типи, групи й підгрупи і тим самим дати узагальнюючу характеристику всієї досліджуваної сукупності;
- на третьому етапі статистичного дослідження (статистичний аналіз) для характеристики причинно-наслідкових взаємозв'язків масових суспільних явищ застосовуються індексний, динамічний, балансовий, кореляційний, графічний та ін. методи, а також методи математичної статистики з використанням комп'ютерних інформаційних технологій.

Комплексне використання статистичних методів дозволяє виявити і перевірити причинно-наслідкові зв'язки суспільних явищ і процесів, визначити вплив і взаємодію різних чинників, обґрунтувати управлінські

рішення, оцінити їх ефективність, спрогнозувати можливі економічні і соціальні наслідки створюваних різноманітних ситуацій.

5.3 Використання статистичних моделей у технології розроблення управлінських рішень

Вдосконалення управління на принципах СЗУ досягається широким використанням статистичних моделей, а також ефективним використанням цих моделей у реальній технології розроблення управлінських рішень [4]. Розрізняють наступні основні моделі:

- **дескриптивні** моделі – це моделі описового характеру, які будуються на основі звітних балансів, іншої звітності в різних аналітичних аспектів, системі аналітичних коефіцієнтів, відповідних аналітичних оглядів; різноманітність цих коефіцієнтів для зручності об'єднують у окремі групи: ліквідності, платоспроможності, рентабельності, ділової активності, фінансової стійкості, стану на ринку капіталів тощо;
- **предикативні** методи – це моделі прогностичного характеру, вони використовуються для прогнозування статистичних показників (факторні, регресійні, моделі прогнозування, ситуаційного аналізу);
- **нормативні** моделі – ці моделі дають можливість порівняти фактичні результати діяльності об'єктів управління з очікуваними, установленими відповідно до нормативів і критеріїв. Аналіз найчастіше базується на застосуванні детермінованих факторних моделей.

Залежно від виду аналізу використовуються моделі, що базуються на відповідних методах дослідження:

- **стохастичні** моделі – базуються на кореляційному методі;
- **детерміновані** моделі – балансовий метод, метод ланцюгових підстановок тощо.

У складові детермінованих моделей вирізняють:

- **адитивні** моделі, чинники яких представлені у вигляді алгебраїчної суми ($Y = a + b + c$);
- **мультиплікативні** моделі, чинники яких представлені у вигляді добутку ($Y = a \times b \times c$);
- **змішані** моделі – чинники входять у різних комбінаціях ($Y = \frac{a}{b + c}$).

У методичному забезпеченні СЗУ з точки зору участі в розробленні кінцевих управлінських рішень вирізняють допоміжні (аналітичні) і основні, або управлінські статистичні моделі. Залежно від завдань, які вирішуються цими моделями, вони можуть переходити з групи допоміжних у групу

основних моделей. Моделі мають бути орієнтовані на вирішення конкретних управлінських завдань, що потребує їх відповідної адаптації. Статистичні моделі мають бути оснащені відповідним програмним забезпеченням, яке дозволяє користувачеві самостійно вирішувати конкретні завдання.

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте особливості статистичного методичного забезпечення.
2. Яка послідовність використання статистичних методів в управлінській діяльності.
3. Охарактеризуйте дескриптивні, предикативні та нормативні моделі.
4. Висвітліть специфіку детермінованих і стохастичних зв'язків.
5. Охарактеризуйте адитивні і мультиплікативні моделі.
6. Що являють собою змішані моделі?

Тема 6 Аналіз пропорційності соціально-економічного розвитку

6.1 Сутність і значення забезпечення пропорційного розвитку економіки

Усі явища, що існують у природі та суспільстві, перебувають у взаємозалежності і взаємозумовленості. Зв'язок (залежність) між ними носить причинно-наслідковий характер. Суть причинного зв'язку полягає в тому, що при необхідних умовах одне явище зумовлює інше і в результаті такої взаємодії виникає наслідок. Ознака, яка характеризує наслідок, називається результативною, а та, що характеризує причину (фактор), - факторною. В умовах ринкової економіки особливу активність має вивчення пропорцій соціально-економічного розвитку країни і її окремих регіонів, що являє собою важливу функцію діяльності менеджерів і економістів.

Дослідження механізму ринкових зв'язків, взаємодії попиту і пропозиції, вплив обсягу і складу пропозиції товарів на величину і структуру товарообороту, формування товарних запасів, прибутку та інших статистичних показників має першорядне значення для прогнозування кон'юнктури ринку та рішення багатьох питань успішної діяльності об'єктів управління усіх рівнів господарювання.

Тому одним з найважливіших завдань України на сучасному етапі розвитку є забезпечення оптимального соціально-економічного її розвитку на основі пропорційного співвідношення між окремими системами та підсистемами.

Теорія та практика аналізу пропорційності розподілу соціально-економічних показників в останні роки значно поширилась як один з напрямів статистичного обґрунтування взаємозв'язків розподілу, зокрема ресурсів та їх використання. Своїм виникненням цей напрямок завдячує потребам управління на макро- та макрорівнях розвитку економіки [4].

СЗУ сформулювало щодо цього низку конкретних завдань, які становлять основу статистичного аналізу пропорційності. Серед них основне місце належить завданню впорядкування узгодженості розподілу соціально-економічних показників: ресурсів і результатів діяльності; чисельності населення і спостереження матеріальних благ і послуг; доходів і витрат; капіталу та доходів підприємств тощо. За групову ознаку можуть слугувати регіони, галузі, види діяльності фізичних та юридичних осіб тощо.

Під час аналізу пропорційності важливе місце належить порівнянню з певними критеріями, які визначають якість розподілу. Наприклад, під час аналізу розподілу за регіонами чисельності населення та обсягу фонду споживання критеріями можуть бути нормативи життєвого рівня, зокрема

«споживчий кошик» під час аналізу розподілу обсягів капіталу банків та їх чисельності - рівень монополізму щодо концентрації капіталу; під час аналізу розподілу за підрозділами підприємства ресурсів та ефекту – необхідність забезпечення рівномірного рівня ефективності діяльності і т. ін.

З метою формалізації у процесі побудови моделей пропорційності в узагальненому вигляді умовно приймають, що це є пропорційність розподілу результативної (доходи, прибуток, чисельність населення, його доходи та ін.) та факторної (витрати, ресурси, обсяг споживання та ін.) ознаки.

Інтереси практики потребують дослідження і врахування у процесі управління пропорційності як двох взаємозв'язаних ознак (результативної та факторної), так і однієї тільки результативності ознаки з кількома факторними. Так, під час дослідження за регіонами обсягу споживання аналізується його взаємозв'язок з розподілами чисельності населення, його доходами, обсягом виробництва і т. ін.

Одним з напрямів стратегії маркетингу є забезпечення оптимальних пропорцій між попитом і пропозицією на ринку банківських послуг. Інформаційним забезпеченням розв'язання цієї проблеми є кількісна та якісна оцінка узгодженості пропорцій попиту і пропозицій в розподілі за сегментами ринку (регіональними, галузевими, за формами власності тощо), узгодженість пропорцій при цьому має бути динамічною.

6.2 Основні економічні пропорції та статистичні методи їх аналізу

У результаті аналізу пропорційності розподілу соціально-економічних показників розробляються пропорції вдосконалення управління розподілами, нехай не на рівні оптимальних співвідношень, але хоча б щодо раціональних результатів. У такий спосіб статистичне дослідження регіональної пропорційності створює передумови для вдосконалення управління соціально-економічними процесами в частині узгодження розподілу взаємозв'язаних показників, результатів діяльності та чинників, які істотно впливають на характер і узгодженість розподілів [4].

Комплекс методів аналізу пропорційності дає змогу визначити ступінь впливу окремих чинників на розподіл результативної ознаки за допомогою коефіцієнтів концентрації, а частинні характеристики розподілу – коефіцієнти локалізації – роль окремих груп або одиниць розподілу у формуванні узагальнювальної міри концентрації.

Динаміка цих характеристик розподілу дає змогу визначити тенденції розвитку пропорційності результатів діяльності під впливом розподілу окремих чинників і на цій основі обґрунтувати управлінські рішення щодо

підвищення ефективності розподілу як чинника загальної ефективності діяльності.

Це дає також можливість дати диференційовану оцінку формування взаємозв'язку розподілу результату із сукупністю факторних ознак, зокрема ранжирувати факторні ознаки за мірою взаємозв'язку та впливу на розподіл результативної ознаки.

Важливим завданням статистичного аналізу є характеристика нерівномірності розподілу певної ознаки між окремими складовими сукупності, тобто оцінка концентрації значень ознаки в окремих її частинах або дослідження співвідношень часток окремих ознак (ступінь локалізації), що передбачає розрахунок відповідно коефіцієнтів концентрації та локалізації.

Результатом статистичних досліджень можуть бути висновки щодо концентрації за даними про розподіл майна чи доходів між окремими групами населення, кількості зайнятих між окремими галузями національного господарства, частки ринку між групами підприємств тощо.

Для розрахунку коефіцієнта концентрації використаємо дані таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Розподіл підприємств регіону за вартістю основних виробничих фондів та величиною спожитої електроенергії

Групи підприємств за вартістю основних виробничих фондів, тис. грн.	У частках одиниці до підсумку сукупності		Модуль відхилення часток $ f_j - w_j $	Коефіцієнт локалізації $L_j = \frac{w_j}{f_j}$
	Частка підприємств (f_j)	Частка спожитої електроенергії (w_j)		
До 50	0,22	0,05	0,17	0,23
50 – 100	0,34	0,06	0,28	0,18
100 – 200	0,24	0,07	0,17	0,29
200 – 500	0,11	0,14	0,03	1,27
500 – 1000	0,05	0,27	0,22	5,40
1000 і більше	0,04	0,41	0,37	10,25
Всього	1,00	1,00	1,24	-

За наведеними в таблиці 6.1 даними про розподіл підприємств регіону за вартістю основних виробничих фондів і за обсягами спожитої електроенергії можна зробити висновки про нерівномірне споживання електроенергії підприємствами цього регіону. Так, до першої групи відносяться 22% підприємств, а частка спожитої електроенергії становить тільки 5%. У той же час шоста група містить лише 4% підприємств, які споживають аж 41%

електроенергії. Порівняння структур рядів розподілу, яке передбачає визначення відхилень часток в рядах з нерівними інтервалами дає можливість призвести оцінювання концентрації значень ознаки за допомогою відповідного коефіцієнта.

Для визначення коефіцієнта концентрації роблять розрахунок відхилень часток двох розподілів: за обсягом сукупності (в даному випадку кількістю підприємств, f_j) та за обсягом значень ознаки (обсягом спожитої електроенергії, w_j). У випадку рівномірного розподілу значень ознаки в сукупності обидві частки однакові: $f_j = w_j$. Якщо відзначається нерівномірність розподілу, частки відрізняються між собою, що свідчить про наявність певної концентрації.

Верхня межа суми відхилень за модулем дорівнює 2:

$$\sum |f_j - w_j| = 2.$$

Коефіцієнт концентрації розраховується як півсума модулів відхилень часток:

$$K = 0,5 \times \sum_{j=1}^m |f_j - w_j| = 1,24 : 2 = 0,62, \text{ або } 62\%.$$

Величина коефіцієнта концентрації коливається в межах від нуля до одиниці. Чим більший ступінь концентрації, тим більшим буде коефіцієнт. При рівномірному розподілі $K = 0$, при повній концентрації $K = 1$. У нашому прикладі значення коефіцієнта концентрації ($K = 0,62$) свідчить про високий ступінь концентрації споживання електроенергії у підприємств регіону (62%).

Коефіцієнти концентрації широко використовуються в регіональному аналізі для оцінювання рівномірності територіального розподілу виробничих потужностей, фінансових ресурсів тощо.

Крім коефіцієнта концентрації, про нерівномірність розподілів можна судити також на основі **коефіцієнта локалізації**, який визначається співвідношенням часток:

$$L_j = w_j : f_j.$$

Це означає, що модель пропорційності взаємозв'язку двох розподілів складається з двох показників: частки результативності ознаки (w_j) та частки факторної ознаки (f_j).

Коефіцієнт локалізації характеризує співвідношення часток (результативної частки до факторної) і використовується для оцінювання рівномірності розподілу та варіації різних регіонів.

Крім розглянутих показників, при порівнянні розподілів та визначенні закономірностей розвитку досліджуваних явищ та процесів також можна

застосувати коефіцієнт подібності (схожості) структур двох сукупностей, який розраховується за формулою:

$$P = 1 - 0,5 \times \sum_1^m |f_j - f_k|,$$

де P – коефіцієнт подібності (схожості);

m – число складових сукупностей;

f_j, f_k – частки досліджуваних сукупностей.

Якщо структури однакові, $P = 1$; якщо абсолютно протилежні, $P = 0$. Чим більше схожі структури сукупностей, тим більше значення коефіцієнта подібності (див.: Герасименко С. С., Головач А. В., Єріна А. М. та ін. Статистика. К.: КНЕУ, 2000, с. 71-73).

Питання для перевірки

1. Висвітліть сутність забезпечення пропорційного розвитку економіки.
2. Охарактеризуйте актуальність вивчення пропорцій соціально-економічного розвитку об'єктів управління.
3. У чому полягає сутність методики статистичного аналізу пропорційності розвитку економіки?
4. Що являють собою коефіцієнти концентрації та локації?
5. Дайте економічну інтерпретацію коефіцієнтів концентрації та локації.

Використання статистичних методів і моделей в управлінській діяльності

Тема 7 Балансовий метод статистичного вивчення взаємозв'язків елементів відтворення

7.1 Сутність і значення аналізу взаємозв'язку між елементами відтворення

Одним з найзагальніших законів навколишнього світу є закон загального зв'язку і залежності між явищами суспільного життя. Ці явища найскладніші, оскільки вони формуються під впливом різноманітних взаємопов'язаних чинників. Явища суспільного життя існують не ізольовано, а вони органічно пов'язані між собою, залежать одні від одних і безперервно рухаються та розвиваються. Досліджуючи і розвиваючи взаємозв'язки і взаємозалежності явищ, можна пізнати їхню сутність і виявити закони їх розвитку. Причинна залежність є головною формою закономірних зв'язків, які діють у певних умовах місця і часу. Це означає, що для появи наслідку потрібні причини та умови, тобто відповідні чинники.

Тому одне з найважливіших завдань статистики – є вивчення взаємозв'язків соціально-економічних явищ, виявлення та вимірювання причинних залежностей. Це має дуже велике значення у практичній діяльності та наукових дослідженнях, так як тут виникає безліч конкретних завдань, які можна вирішувати тільки за допомогою аналітичного підходу з використанням різних методів статистичного аналізу. Так, у ході дослідження, наприклад, виявляють, чи є зв'язок між загальним обсягом товарообороту та середньорічним доходом покупців, чисельність споживачів, віковою чи соціальною структурою населення, насиченістю ринку товарами, наявністю альтернативних джерел споживання, рівнем розвитку торговельної інфраструктури тощо. Отже, у процесі дослідження конкретних залежностей певні ознаки виконують функції чинників, які зумовлюють зміну інших ознак і характеризують причину цих змін.

Зв'язки і залежності суспільних явищ вивчають різними статистичними методами, які дають уявлення про їх наявність і характер. До цих методів відносять балансовий метод, метод порівняння паралельних рядів, графічний метод, метод аналітичних групувань, кореляційний та інші. Одним із поширених методів статистичного вивчення зв'язків суспільних явищ є балансовий метод як прийом аналізу зв'язків і пропорцій у національному господарстві.

7.2 Зміст балансового методу аналізу економічного розвитку

З метою обґрунтування управлінських рішень важливе місце належить зіставленню системи показників, які відображають стан взаємозв'язаних елементів відтворення, наприклад, співвідношення ресурсів та їх використання, виробництва і споживання його продукції, розподілу і т.п. Одним з поширених методів, який вирішує це завдання є балансовий метод як прийом статистичного аналізу зв'язків і пропорцій у національному господарстві та його окремих регіонах.

Балансовий прийом широко використовують як спосіб зіставлення взаємозв'язаних показників з метою виявлення і обчислення їх взаємного впливу. При цьому зв'язок між досліджуваними показниками виражається у формі рівності підсумків, отриманих під час різноманітних зіставлень. Рівність підсумків (баланс) є підтвердженням того, що під час статистичного аналізу були враховані всі взаємодіючі чинники і що зв'язок між ними відображено правильно. Відсутність такої рівності свідчить про неповне виявлення чинників або допущення помилок при обчисленні величин впливу окремих факторів, а також про існуючі на об'єкті управління порушень. Шляхом встановлення рівності визначають нестачу або лишок, тобто ведуть аналіз забезпеченості підприємства тими чи іншими ресурсами.

Суть використання балансового прийому в теорії і практиці статистики полягає у складанні різноманітних балансів, які характеризують наявність ресурсів (матеріальних, трудових, фінансових), їх використання або потребу у ресурсах і джерелах їх покриття. Наприклад, баланс робочої сили показує потребу підприємства у робочих кадрах і джерелах їх поповнення; баланс робочого часу характеризує загальні ресурси часу і їх використання; матеріальні баланси відображають потребу підприємства у матеріалах і вказують джерела їх покриття та ін.

Балансові зіставлення здійснюють як у вартісній, так і у натуральній формах. Балансовий метод використовують під час складання національних рахунків і вивчення на цій основі пропорцій між ресурсами (доходами) і використанням ресурсів (витратами).

Неухильний розвиток економіки передбачає багатоаспектне використання балансового методу, наприклад, при дослідженні збалансованості: ринків (фондового, товарного та ін.); між виробництвом та споживачами; між експортом та імпортом; між витратами та ефектом; між припливом і відпливом капіталу; між інвестиціями та ризиком тощо.

Ураховуючи багатоаспектність цих зв'язків і відповідних управлінських рішень, існує певна кількість автономних балансів, що відображають зв'язки окремих підсистем управління і взаємозв'язаних між собою у певній логічній послідовності.

Балансовий метод використовується для характеристики закономірностей і тенденцій фінансового стану підприємств, стабільності їх функціонування. Фінансовий стан будь-якого об'єкту управління (наприклад, підприємства) залежить від багатьох факторів, а саме від забезпеченості фінансовими ресурсами, рівня їх використання та розміщення, можливостей виробництва та збуту, внутрішніх і зовнішніх умов, взаємовідносин з партнерами та споживачами, конкурентного середовища, платоспроможності, співвідношення попиту та пропозицій на ринку. Ця інформація впливає на характер управлінських рішень на мікрорівні в напрямку коригування обраної стратегії розвитку окремих суб'єктів господарювання.

Статистичний баланс це є система показників, яка складається із двох сум абсолютних величин, поєднаних у наступній рівності:

$$A+B=V+Г$$

Зіставляючи баланси, пов'язують в єдину систему абсолютні показники, які характеризують рух тих чи інших ресурсів. Одним з таких балансів є, наприклад, баланс руху матеріальних ресурсів на будь-якому підприємстві. Такий рух матеріальних ресурсів можна зобразити наступним рівнянням балансової ув'язки статистичних показників:

$$\text{Залишок на початок} + \text{Надходження} = \text{Видатки} + \text{Залишок на кінець} \\ \text{звітнього періоду} \qquad \qquad \qquad \text{звітнього періоду} \quad .$$

Така балансова рівність характеризує єдиний процес руху матеріальних ресурсів на підприємстві і вказує на взаємозв'язок та пропорції окремих елементів цього процесу. Між надходженнями і видатками має витримувати певне співвідношення, а якщо воно порушується, тоді в певній мірі змінюються питома вага запасів матеріальних ресурсів на кінець аналізованого періоду порівняно із його початком. Таким чином, нормальний розвиток процесу потребує дотримання відповідної пропорційності між усіма елементами балансу.

Для виявлення, наприклад, причин, що викликали зміни обсягу реалізації продукції порівняно з минулим роком (або планом) можна використати наступне рівняння балансової ув'язки показників:

$$\Delta P = \Delta B + (3_p^{\Pi} - 3_p^K),$$

де ΔP – зміна обсягу реалізації продукції за аналізований період; ΔB – зміна обсягу випуску продукції за аналізований період; 3_p^{Π} - нереалізований залишок готової продукції на початок аналізованого періоду; 3_p^K - нереалізований залишок готової продукції на кінець аналізованого періоду.

Розглянемо використання балансового методу при аналізі залежності виконання плану реалізації продукції від виконання плану обсягу товарної продукції та зміни її залишків, скориставшись даними наступної таблиці (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Показники випуску і реалізації продукції, тис. грн.

Показники	За планом	Фактично	Відхилення від плану
Залишки нереалізованої продукції на початок року	440	490	50
Випуск товарної продукції за рік	18500	19400	900
Залишки нереалізованої продукції на кінець року	390	415	25
Обсяг реалізації продукції за рік	18550	19475	925

На основі даних таблиці 7.1 отримаємо наступний баланс відхилень від плану показників, що порівнюються з урахуванням їх взаємозалежності: понадплановий обсяг реалізації продукції дорівнює понадплановому випуску товарної продукції плюс збільшення нереалізованих залишків продукції на початок року і мінус збільшення залишків нереалізованої продукції на кінець року.

$\Delta P = \Delta B + (3_p^{\Pi} - 3_p^K) = 900 + 50 - 25 = 925$ тис. грн, тобто ліва частина рівняння балансової ув'язки показників дорівнює його правій стороні (820 тис. грн = 820 тис. грн).

Наведений баланс показує, що понадпланове зростання обсягу реалізації продукції на 925 тис. грн досягнуто за рахунок перевиконання плану випуску товарної продукції на 900 тис. грн і наявності на початок року більших залишків нереалізованої продукції, ніж це передбачалося планом.

Таким чином, не враховані у плані товарні ресурси (900 тис. грн + 50 тис. грн) дали можливість реалізувати продукцію понад план на 950 тис. грн. Проте план реалізації продукції перевиконано лише на 925 тис. грн, оскільки підприємство на кінець року перевищило план за залишками нереалізованої готової продукції на 25 тис. грн.

Це означає, що ліквідація надпланових залишків готової продукції на кінець року може розглядатися як резерв подальшого зростання обсягу реалізації продукції.

Питання для самоперевірки

1. Висвітліть, у чому полягають сутність і значення аналізу взаємозв'язку між елементами відтворення?
2. Які статистичні методи використовують для дослідження зв'язків між суспільними явищами?
3. Охарактеризуйте зміст балансового методу аналізу економічного розвитку суспільних явищ.
4. Які задачі вирішують за допомогою балансового методу?
5. Назвіть приклади використання балансового методу дослідження суспільних явищ.
6. Що являє собою статистичний баланс?

Тема 8 Аналіз зміни соціально-економічних явищ у часі

8.1 Значення та зміст статистичного аналізу динаміки суспільних явищ і процесів

Усі природні і суспільні явища перебувають у постійному русі і розвитку як у просторі, так і в часі (за годину, день, місяць, рік). У процесі такого розвитку змінюються їх обсяг, рівень, склад і структура. Тому одним з важливих завдань статистики є вивчення суспільних явищ в безперервному розвитку і динаміці. Динамікою у статистиці прийнято називати процес розвитку суспільних явищ у часі. Дослідження динаміки дає можливість охарактеризувати процес розвитку явищ, розкрити основні шляхи, закономірності, окремі тенденції, темпи й інтенсивність цього розвитку.

Статистичне забезпечення управління на основі вивчення динаміки охоплює такі етапи [4]:

- визначення рівнів в окремі проміжки часу і середнього рівня;
- вивчення зміни рівнів від одного періоду до другого на базі індексів;
- визначення абсолютних і відносних змін і тренду, як основної тенденції;
- виявлення і оцінка періодичних коливань;
- здійснення статистичного прогнозування.

Знання останніх є необхідною умовою оцінки і прогнозування діяльності на макро- та макрорівнях, під впливом чинників внутрішнього і зовнішнього середовища, і на цій основі-розроблення управлінських рішень, спрямованих на підвищення ефективності діяльності, запобігання ризиків і заходів щодо підтримки цих рішень.

Для статистичного аналізу даних, які характеризують динаміку суспільних явищ і процесів їх потрібно систематизувати, побудувавши хронологічні ряди, які називають рядами динаміки, або часовими рядами. Побудова й аналіз рядів динаміки дають можливість виявити закономірності розвитку суспільних явищ і визначити їх у цифрах. Динамічний ряд є основою статистичного аналізу і прогнозування соціально-економічного розвитку досліджуваних об'єктів управління.

Рядом динаміки, або **динамічним рядом**, називають ряд розміщених у хронологічній послідовності числових даних (статистичних показників), які характеризують величину суспільного явища на даний момент або за певний період часу.

Кожний ряд динаміки складається з двох елементів:

- конкретних значень відповідних статистичних показників, що характеризують розмір досліджуваних суспільних явищ, і які називаються рівнями ряду;

- ряду періодів (роки, квартали, місяці, декади, тижні тощо), або моментів часу, яких стосуються рівні ряду (наприклад, початок кожного року, кварталу, місяця і т.п.).

Рівні ряду відображають кількісну оцінку (міру) розвитку досліджуваного суспільного явища. Вони можуть бути виражені абсолютними, відносними і середніми величинами. При аналізі рядів динаміки всі ці величини необхідно використовувати в комплексі, вони мають доповнювати один одного. Перший показник ряду динаміки називається початковим, останній – кінцевим, а всі інші, які знаходяться між ними – є проміжними.

Розрахунок характеристик динаміки ґрунтується на порівнянні рівнів ряду. Для цього необхідно, щоб досліджувана сукупність стосувалася однієї й тієї самої території, одного й того самого кола об'єктів. Показники, якими характеризується сукупність, слід обчислювати за єдиною методикою, виражати в одних і тих самих одиницях виміру, порівнювати зазвичай за однакові проміжки часу.

При порівнянні рівнів динамічного ряду база порівняння може бути постійною чи змінною. За постійну базу порівняння беруть або початковий рівень ряду, або рівень, який вважається вихідним для розвитку досліджуваного суспільного явища. Характеристики динаміки, розраховані відносно постійної бази, називається **базисними**. Якщо кожний рівень ряду динаміки порівнюється з попереднім, характеристики називаються **ланцюговими**. Рівень, який зіставляється, називають **поточним**, а рівень, з яким зіставляють інші рівні – **базисним**.

Залежно від ознак, що вивчаються, розрізняють такі види рядів динаміки.

За ознакою часу – динамічні ряди поділяють на:

- **інтервальні (періодичні)** – це такі ряди динаміки, які характеризують величину явища за відповідні періоди часу (рік, квартал, місяць, тощо);

- **моментні ряди** – фіксує стан суспільного явища, його розмір або величину на відповідний момент часу (на початок року, кварталу, місяця).

За формою подання (вираження) досліджуваних явищ розрізняють:

- **ряди динаміки абсолютних величин** – це ряди, рівні яких виражаються абсолютними величинами (наприклад, обсяг виробництва продукції, величина прибутку, фонд оплати праці робітників підприємства за певні проміжки часу);

- **ряди динаміки відносних величин** – ряди, статистичні показники (ознаки) яких виражені відносними величинами (наприклад, динаміка обсягу

продукції у відсотках до початкового рівня динамічного ряду, частка фонду оплати праці робітників підприємства в загальній величині затрат на виробництво продукції, зміна структури основних фондів за певні проміжки часу);

- **ряди динаміки середніх величин** – динамічні ряди, статистичні показники яких виражені середніми величинами (наприклад, динаміка середньої заробітної плати, продуктивності праці, середньої тривалості життя населення).

За кількістю показників розрізняють ряди:

- **одномірні (ізолювані)** – характеризують зміну одного показника;
- **багатомірні (комплексні)** – характеризують зміну двох, трьох і більше статистичних показників. У свою чергу, багатомірні динамічні ряди поділяються на два види: **паралельні** – відображають динаміку одного і того самого показника щодо різних об'єктів (прибуток по підприємствах), або різних показників одного й того ж об'єкта (виробництво різних видів продукції в регіоні) і **ряди взаємопов'язаних показників** – характеризують динаміку декількох показників, взаємопов'язаних між собою (динаміка фондівіддачі основних фондів, фондоозброєності і продуктивності праці). Зв'язок між показниками багатомірного динамічного ряду може бути функціональним (адитивним чи мультиплікативним) або кореляційним.

Залежно від інтервалу між датами розрізняють:

- **повні динамічні ряди** – це ряди динаміки з рівними інтервалами (з однаковими проміжками часу між датами);
- **неповні динамічні ряди** – ряди динаміки з нерівними часовими інтервалами [9].

Використання в статистичному забезпечення управління динамічних рядів дає змогу: вимірювати інтенсивність динаміки суспільних явищ, виявити й описати тенденції розвитку, оцінити структурні зрушення, виявити основні чинники, що спричиняють зміни цих явищ. В цьому полягає зміст і основні напрями статистичного аналізу рядів динаміки.

8.2 Характеристика статистичних показників динаміки

Одним з важливих завдань аналізу рядів динаміки є вивчення особливостей розвитку досліджуваних суспільних явищ за окремі проміжки часу. Для виявлення напрямку та інтенсивності змін суспільних явищ за певні періоди часу використовують систему аналітичних (абсолютних і відносних) показників динаміки. До таких показників відносяться: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту, абсолютне значення

одного процента приросту, середній абсолютний приріст, середній рівень ряду динаміки, середній темп зростання і приросту та ін..

Абсолютний приріст являє собою різницю між двома рівнями, один з яких взято за базу порівняння. Він показує, на скільки одиниць кожен даний рівень відрізняється від рівня, взятого за базу порівняння. У тих випадках, коли звітний рівень менший, ніж попередній (або базисний), то отримаємо не абсолютний приріст, а абсолютне зменшення, яке записуємо зі знаком мінус. Таким чином, абсолютний приріст може бути додатним (динаміка зростання), від'ємним (зменшення, падіння) або рівним нулю (без змін). Абсолютні прирости можуть бути обчислені як ланцюгові, та базисні. Між базисними і ланцюговими абсолютними приростами існує зв'язок: сума ланцюгових абсолютних приростів дорівнює останньому базисному.

Темп зростання – це відношення двох рівнів, один з яких взято як базу порівняння. Якщо за базу порівняння беруть попередній рівень, то темпи зростання будуть ланцюговими. Коли за базу порівняння беруть початковий (базисний) рівень, то отримують базисні темпи зростання. Між ланцюговими і базисними темпами зростання є такий взаємозв'язок:

- добуток ланцюгових темпів зростання дорівнює базисному темпу зростання за відповідний період ;
- частка від ділення двох сусідніх базисних темпів зростання дорівнює відповідному ланцюговому темпу зростання.

Темп приросту – це відношення абсолютного приросту до попереднього або початкового рівня. У першому випадку він є ланцюговим, у другому – базисним.

Абсолютне значення одного відсотка приросту – це відношення абсолютного приросту до ланцюгового темпу приросту. Його величина дорівнює 1/100 частини попереднього рівня.

Середній абсолютний приріст – розраховується за формулою середньої арифметичної простої з ланцюгових приростів, являє собою різницю між кінцевим і початковим рівнями ряду динаміки поділену на кілька приростів.

Середній рівень ряду динаміки – це середня, що обчислена на основі рівнів динамічного ряду. Залежно від виду динамічного ряду вона розраховується наступним чином :

а) для інтервального ряду при рівновіддалених періодах часу – за формулою середньої арифметичної простої з його рівнів, для інтервального ряду з нерівно віддаленими періодами – за формулою середньої арифметичної зваженої, де в якості ваг (частот) беруть число періодів, протягом яких рівень не змінюється;

б) для моментного ряду з рівновіддаленими моментами часу – за формулою середньої хронологічної, для моментного ряду з нерівновіддаленими моментами часу – за формулою середньої арифметичної зваженої (в якості частот у цій формулі, беруть число моментів, протягом яких рівень не змінюється).

Середній темп зростання – показує, в скільки разів у середньому кожен другий рівень більший (або менший) від попереднього рівня. Він обчислюється за формулою середньої геометричної. При цьому можуть бути різні варіанти розрахунку :

а) на основі ланцюгових темпів зростання досліджуваного показника :

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n},$$

де \bar{X} – середній темп зростання аналізованого показника;

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ – ланцюгові темпи зростання;

n – число ланцюгових темпів зростання.

б) на основі кінцевого і базисного (початкового) рівнів динамічного ряду:

$$\bar{X} = \sqrt[k-1]{\frac{P_k}{P_1}}$$

де k – число рівнів динамічного ряду;

P_k, P_1 – відповідно кінцевий і початковий (базисний) рівні динамічного ряду.

в) на основі загального базисного темпу зростання досліджуваного показника (X_6)

$$\bar{X} = \sqrt[k-1]{X_6}$$

Середній темп приросту – визначають як різницю між середнім темпом зростання і одиницею (якщо середній темп зростання має вигляд коефіцієнта), або 100 (якщо він обчислюється у процентах).

Розрахунок зазначених вище аналітичних показників динаміки для наочності наведемо в статистичній таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Аналітичні показники динаміки доходів готелю

Показники	Формула розрахунку показників	Роки				
		1	2	3	4	5
А	Б	1	2	3	4	5
Доходи, тис. грн (Р) <u>Показники динаміки</u>	—	8450	8805	9051	9232	9325
1. Абсолютний приріст, тис. грн						
а) ланцюговий	$P_{\kappa} - P_{\kappa-1}$	—	355	246	181	93
б) базисний	$P_{\kappa} - P_1$	—	355	601	782	875
2. Темп зростання, %						
а) ланцюговий	$(P_{\kappa} : P_{\kappa-1}) \times 100$	—	104,2	102,8	102,0	101
б) базисний	$(P_{\kappa} : P_1) \times 100$	—	104,2	107,1	109,2	110,4
3. Темп приросту, %						
а) ланцюговий	$[(P_{\kappa} - P_{\kappa-1}) : P_{\kappa-1}] \times 100$	—	4,2	2,8	2,0	1,0
б) базисний	$[(P_{\kappa} - P_1) : P_1] \times 100$	—	4,2	7,1	9,2	10,4
4. Абсолютне значення одного відсотка приросту, тис. грн	$0,01 P_{\kappa-1}$	—	84,50	88,05	90,51	92,32
5. Середній абсолютний приріст, тис. грн	$(P_{\kappa} - P_1) : n$	—	$(9325 - 8450) : 4 = 218,75$			
6. Середній рівень ряду динаміки, тис. грн.	$\sum_1^K P : K$	—	$(8450 + 8805 + 9051 + 9232 + 9325) : 5 = 8972,6$			
7. Середній темп зростання, %	$(\sqrt[\kappa]{P_{\kappa} : P_1}) \times 100$	$(\sqrt[4]{9325 : 8450}) \times 100 = 102,5$				

Застосування наведених вище показників динаміки є лише першим етапом статистичного аналізу динамічних рядів, який дає можливість виявити швидкість та інтенсивність розвитку досліджуваних суспільних явищ.

8.3 Методи аналізу динаміки об'єктів управління

Подальший аналіз динамічних рядів соціально-економічних показників об'єктів управління пов'язаний із визначенням загальної (основної) тенденції (тренду) їх розвитку, вивченням сезонних коливань рівнів та дослідження зв'язку між ними.

Тенденція – це певний напрям розвитку, який набуває вигляду більш-менш плавної траєкторії. Тенденції (тренди) бувають позитивні і негативні. Знання тенденції розвитку тих чи інших суспільних явищ, їх виявлення дає можливість швидше, оперативніше вживати відповідних заходів до посилення дії позитивних й послаблення (або припинення) дії негативних змін.

В деяких випадках загальна тенденція розвитку суспільного явища досить чітко відображається рівнями ряду динаміки, які протягом всього аналізованого періоду систематично збільшуються, або зменшуються. Але частіше зустрічаються динамічні ряди, в яких їх рівні через будь-які об'єктивні або випадкові причини істотно коливаються, то зростаючи, то знижуючись, що наочно не проявляє основну тенденцію розвитку явища. В таких випадках для визначення основної тенденції розвитку суспільного явища використовують спеціальні прийоми обробки динамічних рядів – їх вирівнювання (згладжування).

До таких прийомів відносяться, насамперед, механічні методи вирівнювання – укрупнення періодів (збільшення інтервалів), вирівнювання ряду динаміки способом ковзної (клинної, рухомої) середньої, а також вирівнювання динамічного ряду по середньому абсолютному приросту, середньому коефіцієнту зростання і способу найменших квадратів (аналітичне вирівнювання рядів динаміки).

Прийом укрупнення інтервалів часу динамічного ряду – є одним з найпростіших способів виявлення тенденцій розвитку досліджуваних суспільних явищ. Суть його полягає в тому, що первинний ряд динаміки перетворюється і замінюється іншим, рівні якого відносяться до більших за тривалість періодів часу (наприклад, денні інтервали замінюються на п'яти - або десятиденними, місячні інтервали - квартальними, замість щорічних беруть 3 - 5-річні середні). Знову утворений динамічний ряд може складатися із абсолютних величин за укрупнені періоди часу. При додаванні рівнів або при обчисленні середніх по укрупнених інтервалах взаємноврівноважуються коливання первинного ряду динаміки, внаслідок чого тенденція розвитку досліджуваного суспільного явища вирізняється чіткіше.

Техніку вирівнювання динамічного ряду за допомогою способу укрупнення інтервалів розглянемо на прикладі, який характеризує зміну продуктивності праці одного робітника підприємства в розрізі окремих місяців звітного року (див. табл. 8.2).

Таблиця 8.2 – Динаміки середньомісячної продуктивності праці одного робітника підприємства, тис. грн.

Місяць	Продуктивність праці одного робітника	Спосіб укрупнення інтервалів		Спосіб ковзної середньої	
		Сумарний виробіток за квартал	Середньомісячна продуктивність праці	Тримісячний рухомий підсумок продуктивності праці	Ковзна середня (місячна) продуктивність праці
1	2	3	4	5	6
Січень	25	–	–	–	–
Лютий	24	$25+24+29=78$	$78:3=26$	$25+24+29=78$	$78:3=26$
Березень	29	–	–	$24+29+26=79$	$79:3=26,3$
Квітень	26	–	–	$29+26+30=85$	$85:3=28,3$
Травень	30	$26+30+30=86$	$86:3=28,7$	$26+30+30=86$	$86:3=28,7$
Червень	30	–	–	$30+30+28=88$	$88:3=29,3$
Липень	28	–	–	$30+28+31=89$	$89:3=29,7$
Серпень	31	$28+31+32=91$	$91:3=30,3$	$28+31+32=91$	$91:3=30,3$
Вересень	32	–	–	$31+32+37=100$	$100:3=33,3$
Жовтень	37	–	–	$32+37+34=103$	$103:3=34,3$
Листопад	34	$37+34+33=104$	$104:3=34,7$	$37+34+33=104$	$104:3=34,7$
Грудень	33	–	–	–	–

Дані таблиці 8.2 показують, що якщо розглядати рівні продуктивності праці одного робітника за окремі місяці, то внаслідок впливу багатьох факторів спостерігається зниження або підвищення цього показника. Через це не можна побачити основну тенденцію його розвитку. Рішення цієї задачі спрощується, якщо відповідні місячні рівні продуктивності праці одного робітника поєднати у квартальні, укрупнивши інтервали. Щоб отримати середньомісячні рівні продуктивності праці у розрізі окремих кварталів, спочатку треба знайти сумарні виробітки за квартали, а потім добути суми поділити на кількість місяців у кварталі. Знайдені суми і середні, запишемо

центруючи їх на середину кожного кварталу (відповідно лютий, травень, серпень і листопад).

У результаті проведеного укрупнення періодів ряду динаміки чітко проявляється основна тенденція (тренд) зростання продуктивності праці одного робітника. Так, добуті результати показують, що абсолютна величина цього показника систематично зростала за досліджуваний звітний період (з 26 тис. грн в першому кварталі, до 34,7 тис. грн в четвертому кварталі тобто на 7,8 тис. грн, або на 33,5%). Після збільшення інтервалів основна тенденція зростання продуктивності праці одного робітника стає явною: $26 < 28,7 < 30,3 < 34,7$.

Слід відзначити, що при укрупненні періодів число членів динамічного ряду дуже скорочується (у наведеному прикладі було 12 рівнів, стало тільки 4). Цей істотний недолік значною мірою усувається при використанні прийому вирівнювання динамічних рядів способом ковзних (плинних, рухомих) середніх

Ковзна середня – це середня укрупнених періодів, створених послідовним виключенням кожного початкового рівня інтервалу і заміни його черговим наступним рівнем ряду. Таким чином, відбувається ніби ковзання періоду і отриманої середньої по динамічному ряду.

Якщо, наприклад, P_1, P_2, \dots, P_n - показники первинного ряду динаміки за кілька місяців (років), тоді для визначення першого члена вирівняльного (вторинного) ряду динаміки за допомогою тричленної рухомої (плинної) середньої підсумовують перші три рівні і ділять отриману суму на «3». Застосовуючи п'ятичленну плинну середню, беруть суму перших п'яти рівнів і ділять на «5». Найчастіше використовують тричленну плинну середню ($\bar{P}_1, \bar{P}_2, \dots, \bar{P}_n$):

$$\bar{P}_1 = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3} ; \bar{P}_2 = \frac{P_2 + P_3 + P_4}{3} ; \bar{P}_3 = \frac{P_3 + P_4 + P_5}{3} \text{ і т.д.}$$

Внаслідок такого підходу дістається новий динамічний ряд, зіставлений із нових середніх. Цей прийом, як і попередній, ґрунтується на теоретичному положенні про те, що в середніх величинах взаємно погашаються випадкові відхилення і виявляється типове, закономірне.

Покажемо методику розрахунку ковзних середніх використовуючи дані про продуктивність праці одного робітника підприємства (табл. 8.2).

Ковзні середні розрахуємо по тримісячних періодах. Для цього підсумуємо продуктивність праці одного робітника за перші три місяці (січень, лютий, березень), а потім, опускаючи дані першого в ряду динаміки місяця, підсумуємо продуктивність праці за наступні три місяці (лютий, березень, квітень) і т.д. В результаті отримаємо тримісячні рухомі підсумки

продуктивності праці: 78, 79, ..., 104. Добуті суми поділимо на «3» (число місяців в періоді ковзання), а обчислену середню віднесемо до середини періоду ковзання (в нашому прикладі – другий місяць кожного трирічного періоду ковзання).

Розраховані ковзні середні (26; 26,3; ...; 34,7), що характеризують середньомісячну плинну продуктивність праці за відповідний період ковзання, показують стійку тенденцію зростання продуктивності праці на даному підприємстві (див. табл. 8.2).

Плинна середня хоча і згладжує варіацію рівнів, але не дає такого ряду динаміки, в якому всі вихідні рівні були б замінені вирівняними. Це пояснюється тим, що вирівняний (теоретичний) ряд (плинна середня) менше показників, ніж вихідний динамічний ряд на (K-1): 2 члена з одного та другого кінця (K – це число членів ряду динаміки, з яких розраховують ковзні середні).

Бажання в процесі вирівнювання динамічного ряду замінити всі вихідні його рівні вирівняними зумовлює застосування досконаліших прийомів вирівнювання рядів динаміки, до яких насамперед належать: вирівнювання по середньому абсолютному приросту і середньому коефіцієнту (темпу) зростання.

При застосуванні способу вирівнювання динамічного ряду по **середньому абсолютному приросту** допускають, що кожен наступний рівень ряду змінюється порівняно з попереднім приблизно на однакову величину, що дорівнює середньому абсолютному приросту досліджуваного показника.

Рівняння яке відображує основну тенденцію розвитку того чи іншого суспільного явища за цим прийомом вирівнювання динамічного ряду , має такий вигляд:

$$\bar{P}_t = P_0 + \bar{A}t ,$$

де \bar{P}_t - вирівняні рівні динамічного ряду; P_0 - початковий рівень ряду динаміки; \bar{A} - середній абсолютний приріст досліджуваного показника; t - порядковий номер дати (року, кварталу, місяця тощо).

Порядок вирівнювання на основі середнього абсолютного приросту досліджуваного явища розглянемо на прикладі динамічного ряду прибутку комунального підприємства (див. табл. 8.3).

Таблиця 8.3 – Динаміка прибутку комунального підприємства

Рік	Прибуток підприємства, тис. грн.	Порядковий номер року	Величина прибутку, вирівняна по середньому абсолютному приросту, тис. грн.	Величина прибутку, вирівняна по середньому коефіцієнту зростання, тис. грн
	P	t	$\bar{P}_t = P_0 + \bar{A}t$	$\bar{P}_t = P_0 \bar{X}^t$
Перший	350	0	350	350,0
Другий	362	1	360	359,5
Третій	370	2	370	369,2
Четвертий	382	3	380	379,2
П'ятий	391	4	390	389,5
Шостий	400	5	400	400,0

На основі даних таблиці 8.3 визначимо середній абсолютний приріст величини прибутку підприємства :

$$\bar{A} = \frac{P_k - P_0}{n} = \frac{400 - 350}{5} = \frac{50}{5} = 10 \text{ тис. грн,}$$

де P_0 – початковий рівень ряду динаміки; P_k – кінцевий рівень ряду динаміки; n – число абсолютних приростів ($n=5$).

Таким чином, прибуток підприємства щорічно збільшувався в середньому на 10 тис. грн.

Обчислимо вирівняні по середньому абсолютному приросту значення прибутку для кожного року, підставляючи у наведене вище рівняння замість « t » його значення ($t = 0,1,2,3,4,5$).

Вирівняні значення прибутку становитимуть :

для першого року (при $t = 0$) : $\bar{P}_t = P_0 + \bar{A}t = 350 + 10 \times 0 = 350$ тис. грн;

для другого року (при $t = 1$) : $\bar{P}_t = P_0 + \bar{A}t = 350 + 10 \times 1 = 360$ тис. грн

і т.д.

Вирівняний по середньому абсолютному приросту динамічний ряд на графіку являє собою пряму лінію, яка з'єднує мінімальне і максимальне значення аналізованого показника. Він дає можливість більш точно відобразити загальну тенденцію зміни того чи іншого досліджуваного суспільного явища .

Водночас слід відзначити, що теоретична лінія, яка вирівнює перший динамічний ряд, залежить тільки від двох крайніх значень рівнів ряду динаміки (початкового і кінцевого), які можуть істотно змінюватися під

впливом випадкових чинників. В зв'язку з цим тенденція, яка дійсно має місце в досліджуваному явищі, може бути спотворена. Тому спосіб вирівнювання динамічних рядів по середньому абсолютному приросту доцільно використовувати тільки для рядів, які мають стабільні щорічні абсолютні прирости.

Вирівнювання динамічного ряду по середньому коефіцієнту зростання в тих випадках, коли в аналізованому ряду кожен наступний його рівень змінюється порівняно з попереднім приблизно в одну і ту саму кількість разів, що дорівнює величині середнього коефіцієнта зростання.

Вирівнювання значення рівнів динамічного ряду в цьому випадку обчислюють за такою формулою:

$$\bar{P}_t = P_0 \bar{X}^t,$$

де \bar{X}^t – середній коефіцієнт зростання аналізованого показника.

Для виявлення загальної тенденції на основі середнього коефіцієнта зростання використаємо дані таблиці 8.3. З цією метою визначимо середній коефіцієнт зростання прибутку підприємства за формулою :

$$\bar{X} = \sqrt[k-1]{\frac{P_k}{P_i}} = \sqrt[6-1]{\frac{400}{350}} = \sqrt[5]{1,14286} = 1,0271, \text{ або } 102,71\%.$$

Отже, величина прибутку щороку в середньому зростала на 2,71%.

Визначимо вирівнювання по середньому коефіцієнту зростання абсолютні значення прибутку :

для першого року (при $t=0$) : $\bar{P}_t = P_0 \bar{X}^t = 350 * 1,0271^0 = 350$ тис. грн;

для другого року (при $t=1$) : $\bar{P}_t = P_0 \bar{X}^t = 350 * 1,0271^1 = 359,5$ тис. грн і т.д.

Аналіз динамічного ряду показує, що коефіцієнти зростання прибутку залишаються приблизно однаковими і становлять 1,02 – 1,03. Отже для даного динамічного ряду характерно збільшення кожного наступного рівня порівняно з попереднім в ту саму кількість разів, яка дорівнює величині середнього коефіцієнта зростання. Це означає, що даний ряд динаміки доцільно вирівнювати по середньому коефіцієнтом зростання.

Однак, слід мати на увазі, що при обчисленні вирівнюваних значень рівнів динамічного ряду по середньому коефіцієнту зростання, так само як і при вирівнюванні по середньому абсолютному приросту, використовуються тільки два крайніх рівні ряду динаміки (початковий, кінцевий), які внаслідок впливу випадкових факторів можуть бути нехарактерними для досліджуваного суспільного явища.

Тому досконалішим і точнішим способом вирівнювання динамічних рівнів, який враховує всі рівні вихідного ряду, є **аналітичне вирівнювання по способу найменших квадратів**.

При цьому прийомі вирівнювання динамічного ряду фактичні значення рівнів P_t замінюються обчисленими на основі певної функції часу $\bar{P} = f(t)$, яку називають **трендовим рівнем** (t – змінна часу, \bar{P} – теоретичні рівні динамічного ряду, визначені за відповідним рівнянням на момент часу t).

Суть аналітичного вирівнювання рядів динаміки полягає в тому, що фактичні рівні ряду замінюються теоретичними (плавними) рівнями, обчисленими на основі певної прямої чи кривої, вибраної в припущенні, що вона найточніше відображає загальну тенденцію зміни досліджуваного соціального явища у часі.

Аналітичне вирівнювання можна провести з використанням різних типів функцій. На практиці застосовуються найчастіше математичні функції такого виду:

а) лінійна – $\bar{P}_t = a_0 + a_1 t$;

б) параболічна – $\bar{P}_t = a_0 + a_1 t^2$;

в) гіперболічна – $\bar{P}_t = a_0 + a_1 \frac{1}{t}$;

г) степенева – $\bar{P}_t = a_0 + a_1^t$,

де \bar{P}_t – вирівняні (теоретичні) значення рівнів динамічного ряду; a_0 і a_1 – параметри рівняння, які знаходяться методом найменших квадратів; a_0 – початковий рівень ряду динаміки при $t=0$; a_1 – коефіцієнт регресії або пропорційності (тангенс кута нахилу прямої лінії до осі абсцис), середній щорічний приріст (зниження) досліджуваного явища; t – порядковий номер періоду (року).

На основі теоретичного аналізу виявляється характер розвитку аналізованого явища за часом і на цій основі вибирається той чи інший вид аналітичної функції. Це здійснюється за таких умов:

- якщо ланцюгові абсолютні прирости відносно стабільні, не мають чіткої тенденції до зростання чи зменшення, тобто рівні ряду змінюються приблизно в арифметичній прогресії, тоді доцільно вирівнювати динамічний ряд за рівнянням прямої лінії;

- у тому разі, коли зміна рівнів ряду відбувається з приблизно рівномірним прискоренням або уповільненням ланцюгових абсолютних

приростів, тоді необхідно вирівнювання динамічних рядів здійснювати за рівнянням квадратичної параболи;

- коли рівні ряду динаміки виявляють тенденцію до сталості ланцюгових темпів зростання, тобто у випадку зміни рівнів динамічного ряду в геометричній прогресії, тоді доцільно вирівнювання здійснювати на основі ступеневої функції.

Розрахунок параметрів наведених вище математичних функцій здійснюється методом найменших квадратів. Суть його полягає в знаходженні такої теоретичної прямої або кривої, ординати точок якої були б найближчі до значень фактичного ряду динаміки. Добитися цього можна за умови, що сума квадратів відхилень фактичних рівнів ряду (P) від розрахованих (теоретичних, вирівняних) за математичним рівнянням (\bar{P}_t) буде мінімальною:

$$(P - \bar{P}_t)^2 = \min .$$

На основі цієї умови отримують систему нормальних рівнянь, яка має наступний вигляд:

$$\begin{cases} \sum P = a_0 k + a_1 \sum t; \\ \sum Pt = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2, \end{cases}$$

де P – фактичні рівні ряду динаміки ; k – число рівнів ряду динаміки.

Розрахунок параметрів a_0 і a_1 в рівняннях можна значно спростити, якщо початок відліку часу ($t=0$) перенести в середину динамічного ряду, тобто рівень, що знаходиться всередині ряду динаміки, беруть за умовний початок відліку, або нульове значення. Для того, щоб сума показників часу дорівнювала нулю умовні позначення необхідно давати таким чином : при непарному числі рівнів ряду динаміки, щоб дістати умови $\sum t = 0$, рівень, що перебуває в середині ряду, прирівнюють до нуля, а рівні, розташовані вище його, позначають числами із знаком «мінус» (-1, -2, -3 тощо), а нижче - числами із знаком «плюс» (+1,+2,+3 і т.д.). При парному числі рівнів ряду динаміки рівні, що лежать вище середнього значення (воно знаходиться всередині між двома серединними датами), позначають натуральними числами із знаком «мінус» (-1, -3, -5 тощо), а рівні, що лежать нижче середнього значення - натуральними числами із знаком «плюс» (+1, +2, +3 і т. д.)

У разі відліку часу від середини ряду динаміки, в обох випадках $\sum t = 0$, а система нормальних рівнянь спрощується, набуваючи у випадку лінійної залежності такого вигляду:

$$\begin{cases} \sum P = a_0 K; \\ \sum Pt = a_1 \sum t^2. \end{cases}$$

Звідки :

$$a_0 = \frac{\sum P}{K}; \quad a_1 = \frac{\sum Pt}{\sum t^2}.$$

Отже, для того щоб визначити параметри рівняння, потрібно знайти такі суми: $\sum P$; $\sum Pt$; $\sum t^2$.

Порядок обчислення параметрів лінійної функції розглянемо на прикладі динамічного ряду (див. табл. 8.1) і усі розрахунки зведено в таблиці 8.4.

Таблиця 8.4 – Розрахункові дані для аналітичного вирівнювання динамічного ряду доходів готелю способом найменших квадратів

Рік	Доходи тис. грн. P	Зміна часу t	t ²	Pt	Згладжена величина доходів $\bar{P}_t = a_0 + a_1 t$
Перший	8,45	-2	4	-16,90	8,538
Другий	8,81	-1	1	-8,81	8,756
Третій	9,05	0	0	0	8,974
Четвертий	9,23	+1	1	9,23	9,192
П'ятий	9,33	+2	4	18,66	9,410
K=5	$\sum P = 44,87$	$\sum t = 0$	$\sum t^2 = 10$	$\sum Pt = 2,18$	$\sum \bar{P}_t = 44,87$

Використовуючи розрахункові підсумки таблиці 8.4, і, враховуючи, що довжина динамічного ряду K=5 обчислимо параметри трендового рівняння:

$$a_0 = \frac{\sum P}{K} = \frac{44,87}{5} = 8,974;$$

$$a_1 = \frac{\sum Pt}{\sum t^2} = \frac{2,18}{10} = 0,218.$$

Звідси рівняння тренду (лінійний тренд) має вигляд:

$$\bar{P}_t = 8,974 + 0,218t.$$

Коефіцієнт регресії в даному рівнянні $a_1 = 0,218$ характеризує середній приріст доходів готелю за рік. Значення $a_0 = 8,974$ млн. грн. являє собою середньорічну величину доходів і відповідає теоретичній величині цього показника для третього року, для якого було взято «0» за номер року.

Послідовно підставивши в рівняння $\bar{P}_t = 8,974 + 0,218t$ значення (-2, -1, 0, +1, +2), дістанемо згладжений (теоретичний) ряд динаміки доходів, абстрагований від випадкових коливань, який характеризується систематичним зростанням досліджуваного показника (див. останній стовпчик табл. 8.4).

Суми фактичних рівнів $\sum P$ і розрахованих за лінійним трендом теоретичних рівнів $\sum \bar{P}_t$ однакові: $\sum P = \sum \bar{P}_t = 44,87$ тис. грн. Це означає, що рівні вирівняного (теоретичного) динамічного ряду розраховано правильно.

Вирівнювання (згладжування) рядів динаміки відіграє важливу роль при аналізі суспільних явищ, які змінюються в часі, особливо при їх прогнозуванні.

Згладжування рядів динаміки використовують також для виявлення їх рівнів, на яких немає даних, за допомогою **інтерполяції** та **екстраполяції**.

Інтерполяцією ряду динаміки в статистиці називають знаходження відсутніх рівнів в середині динамічного ряду, коли відомі рівні, що лежать по обидві сторони невідомого.

Невідомі рівні динамічного ряду в цьому випадку можна знайти двома способами :

- 1) треба визначити середній абсолютний приріст досліджуваного показника за той чи інший період часу і підставити його значення в рівняння $\bar{P}_t = P_0 + \bar{A}t$, розрахувати невідомі рівні ряду динаміки (див. табл. 8.3);
- 2) визначити невідомий рівень динамічного ряду можна як півсуму із значень двох суміжних відомих рівнів цього ряду.

Визначення невідомих рівнів динамічного ряду, що лежать за його межами, тобто в майбутньому (або в минулому), називають **екстраполяцією ряду динаміки**. Відповідно до цього екстраполяція може здійснюватися як у бік майбутнього (перспективна екстраполяція), та і у бік минулого (ретроспективна екстраполяція).

Екстраполяція має велику роль в плануванні, де вона дає можливість прогнозувати соціально-економічні явища. Застосування екстраполяції для

прогнозування базується на примушенні, що характер динаміки, яка мала місце в минулому, збережеться на обмеженому відрізку в майбутньому.

Такі прогнозні розрахунки (екстраполяційні) можна зробити двома способами:

1) використати для прогнозних розрахунків середній абсолютний приріст аналізованого показника і формулу:

$$P_{\text{прог}} = P_n + \bar{A}t,$$

де $P_{\text{прог}}$ – прогнозний або екстраполяційний рівень; P_n – останній (звітний) рівень динамічного ряду; \bar{A} – середній абсолютний приріст аналізованого показника за відповідний період часу; t – кількість річних приростів, які визначаються як різниця між порядковим номером кінцевого рівня динамічного ряду і прогнозного. За даними таблиці 8.3 прогнозний рівень прибутку комунального підприємства для восьмого року складатиме:

$$P_{\text{прог}} = P_n + \bar{A}t = 400 + 10 \times 2 = 420 \text{ тис. грн};$$

2) використати для прогнозних розрахунків рівняння прямої лінії. За даними таблиці 8.4 обчислимо прогнозний рівень величини доходів готелю для восьмого року (в даному випадку базою прогнозування є теоретичний рівень п'ятого року, період упередження $v=3$, коефіцієнт регресії $a_1 = 0,218$):

$$P_{t+v} = 9,41 + 0,218 \times 3 = 10,064 \text{ тис. грн.}$$

При стабільних темпах зростання рівнів динамічного ряду екстраполяцію можна також проводити на основі середнього коефіцієнту зростання. Однак визначення відсутніх рівнів ряду динаміки при екстраполяції найчастіше пов'язують з аналітичним вирівнюванням способом найменших квадратів, який дає точніші результати.

У практиці статистичного дослідження динамічних рядів часто доводиться мати справу з аналізом сезонних коливань рівнів рядів, зумовлених зміною пори року.

Сезонними коливаннями називають більш-менш стійкі коливання в рядах динаміки, зумовлені специфічними умовами виробництва чи споживання певного виду продукції, або пов'язано з іншими чинниками коливань того чи іншого суспільного явища.

При вивченні сезонних коливань необхідно встановити загальну тенденцію зміни досліджуваного явища у часі, охарактеризувати ступінь сезонності і виявити чинники, що викликають сезонні коливання.

Щоб виявити сезонні коливання, аналізують місячні (квартальні) рівні ряду за один рік або кілька років.

Сезонні коливання в статистиці вимірюють за допомогою обчислення спеціальних показників, які називають **індексами сезонності**. В сукупності ці індекси утворюють сезонну хвилю. Вони можуть бути розраховані різними способами. При стабільній тенденції в ряді динаміки показники сезонності визначають як процентне відношення рівнів за кожний місяць до середньомісячного рівня за рік.

Однак через вплив випадкових причин місячні рівні динамічного ряду за один рік можуть бути нетиповими. Тому на практиці індекси сезонності розраховують на основі місячних даних за кілька років (три роки і більше). В цьому випадку для кожного місяця обчислюють середню величину рівня за кілька років, потім з них розраховують середньомісячний рівень для всього ряду. Кожен середньомісячний рівень порівнюють з середньомісячним річним рівнем за кілька років, а отриманий результат перемножують на 100%, що і буде являти собою індекс сезонності (I_s):

$$I_s = \frac{\bar{P}_\Phi}{\bar{P}_3} \times 100 ,$$

де \bar{P}_Φ – середні місячні або квартальні фактичні рівні; \bar{P}_3 – загальні середньомісячні або квартальні рівні, розраховані за кілька років [9, с. 78 - 98].

Узагальнення результатів аналізу динаміки є базою статистичного прогнозування. Під економічним прогнозуванням розуміють спосіб науково обґрунтованого передбачення основних напрямів розвитку економічної системи або їх окремих елементів.

Прогнозування є важливим етапом економічного дослідження, необхідним для прийняття обґрунтованих управлінських рішень стосовно майбутнього стану.

Основою наукового прогнозу є попередньо збудована модель явища або процесу. На її основі дається кількісна оцінка впливу основних найістотніших чинників на соціально-економічний розвиток. В результаті утримується спрощене, схематичне відображення реальності. В той же час використання моделей дослідження стохастичних процесів для передбачення перспектив подальшого розвитку в умовах невизначеності забезпечує сталість і надійність висновків, необхідних для прийняття ефективних управлінських рішень.

Основні етапи розроблення прогнозу.

1. Окреслення періоду (горизонту) прогнозу.
2. Добір і аналіз чинників, які впливають на ринок інвестицій.

3. Кількісна оцінка ступеня впливу цих чинників.
4. Моделювання процесу розвитку ринку.
5. Прогнозування ринку.

Методи статистичного аналізу та прогнозування доцільно використовувати на всіх рівнях обґрунтування управлінських рішень – від окремого підприємства до галузі, виду діяльності, регіону, економіки загалом.

Так, основою прогнозування ринку споживчих товарів є виявлення тенденцій його розвитку під впливом таких основних чинників:

- політичний стан, який визначається зокрема податковим, митним та іншим законодавством;
- стан ділової активності на ринку, тобто стан виробництва, торгівлі, фінансового ринку;
- стан конкурентного середовища;
- інфляційне середовище, рух цін, купівельна спроможність грошової одиниці;
- життєвий цикл основних товарів та оновлення їх асортименту.

Обґрунтування управлінських рішень на основі дослідження динаміки набуло великого значення у процесі ринкової орієнтації підприємств на максимальне пристосування до вимог споживачів. Відповідним об'єктом управління є **життєвий цикл виробництва продукції**.

Життєвий цикл продукції – це період, протягом якого існує попит на неї, а відповідне виробництво економічно доцільне. Життєвий цикл продукції має такі фази.

1. Фаза впровадження. Характеризується низьким обсягом виробництва та споживання. Асортимент і кількість модифікацій продукції обмежені. Великі витрати на рекламу. Можлива збитковість виробництва через його малий обсяг і великі витрати. Посилений контроль якості. Швидка і й послідовна ліквідація вад, дослідне використання продукції першими споживачами. Інтенсивне поширення інформації про можливі сфери застосування продукції. Дослідження слабких сторін виробництва.

2. Фаза зростання. Збільшення обсягу виробництва та реалізації продукції, досягнень завдяки визнанню споживачами. Стабілізація витрат на рекламу. Дослідження реакції споживачів на продукцію. Додержання необхідного рівня її запасів, які гарантують безперервність постачання новим споживачам. Прискорення товарообігу. Закріплення позицій серед споживачів. Продукція стає рентабельною.

3. Фаза зрілості. Темпи зростання обсягу виробництва й реалізації знижуються, але зростання триває. Підвищення рентабельності продукції.

Посилення ролі реклами для підтримки попиту. Скорочення запасів готової продукції. Загострюється необхідність формування позиції лідера серед конкурентів.

4. Фаза насичення. Зростання обсягу виробництва й реалізації припиняється, оскільки попит на продукцію стабілізується. Рентабельність продукції підвищується завдяки нагромадженню досвіду, який дає можливість підвищувати продуктивність праці. Поліпшення якості та інтенсивна реклама можуть підвищити попит. Зниження цін на продукцію може стати ефективним чинником нарощування обсягів прибутку.

5. Фаза спаду. Період швидкого зниження обсягу виробництва та реалізації продукції, а також рентабельності, яку не вдається підтримувати зменшенням виробничих витрат. У цей час необхідно виходити на ринок з новою продукцією.

У відстежуванні ринку та його елементів використовується поняття «місткість», тобто потенційно можливий обсяг продажу товарів за даного рівня цін на них. При цьому слід урахувувати специфіку окремих ринків і груп товарів. Прогнозуючи місткість ринку продовольчих товарів, слід урахувувати відсутність на цьому ринку відкладеного попиту і взаємозамінювання товарів, які входять до нього.

Місткість ринку прогнозується за принципами від загального до часткового, тобто спершу визначається місткість усього ринку продовольчих товарів, далі – продуктів тваринництва і рослинництва, а потім розраховуються показники для підгруп однорідних товарів і, нарешті – ринки окремих товарів.

Визначаючи місткість ринку непродовольчих товарів, треба враховувати, що вони є предметами багаторазового використання і споживаються з обсягу купівлі не тільки поточного, але й минулого періоду. Річне споживання може бути як вищим, так і нижчим за річне придбання. Тому до розрахунків необхідно залучати матеріали вибіркового обстеження намірів певних груп населення щодо фактичного та бажаного набору товарів, строків їх морального та фізичного старіння тощо. У такому разі прогноз розробляється від часткового до загального.

Довгострокові прогнози мають на меті моделювати ринкову місткість і структуру на певну перспективу з урахуванням зміни таких чинників, як обсяг і рівень доходів населення, чисельність і склад населення, рівень інфляції та цін і т. ін. Ураховується також раціональні норми споживання та структура споживчого кошика.

У разі середньострокового прогнозування поряд із зазначеними застосовуються також методи екстраполяції та коефіцієнти еластичності попиту залежно від зміни доходів населення та цін. [4, с. 145-152].

Приклад 1. На основі даних таблиці 8.5 про обсяг реалізації товарів літнього вжитку торговельного фірмою міста треба розрахувати індекси сезонності (сезонну хвилю).

Таблиця 8.5 – Динаміка обсягу реалізації продукції

Квартал	Обсяг реалізації продукції, тис. грн. (P)			Всього за три роки, тис. грн.	У середньому за рік, тис. грн. (\bar{P}_i)	Індекс сезонності, % $I = (\bar{P}_i : \bar{P}_{\text{заг}}) \times 100$
	Перший рік	Другий рік	Третій рік			
Перший	124	139	153	416	139	77
Другий	189	194	225	608	203	112
Третій	205	207	241	653	218	120
Четвертий	147	156	191	494	165	91
Разом	665	696	810	2171	181	400

За наведеними даними таблиця 8.5 виконаємо вказані розрахунки. Обчислимо рівень середньої реалізації продукції у кожному кварталі за три роки. Для цього скористаємося формулою середньої арифметичної простої ($\bar{Y} = \sum Y : n$):

перший квартал - $\bar{P}_1 = 416:3=139$ тис. грн;

другий квартал - $\bar{P}_2 = 608:3=203$ тис. грн;

третій квартал - $\bar{P}_3 = 653:3=218$ тис. грн;

четвертий квартал - $\bar{P}_4 = 494:3=165$ тис. грн.

За обчисленими середньоквартальними рівнями визначимо загальний середній рівень для трьох років.

$$\bar{Y}_{\text{заг}} = \frac{665 + 696 + 810}{4 + 4 + 4} = \frac{2171}{12} = 181 \text{ тис. грн.}$$

Нарешті, обчислимо індекси сезонності (сезонну хвилю) як відношення поквартальних середніх до середньо квартальної за три роки:

у першому кварталі – $I_1 = (\bar{Y}_1 : \bar{Y}_{\text{заг}}) \times 100 = (139 : 181) \times 100 = 77 \%$;

у другому кварталі – $I_2 = (\bar{Y}_2 : \bar{Y}_{\text{заг}}) \times 100 = (203 : 181) \times 100 = 112 \%$;

у третьому кварталі – $I_3 = (\bar{Y}_3 : \bar{Y}_{\text{заг}}) \times 100 = (218 : 181) \times 100 = 120 \%$;

у четвертому кварталі – $I_4 = (\bar{Y}_4 : \bar{Y}_{\text{заг}}) \times 100 = (165:181) \times 100 = 91 \%$.

Оскільки середній індекс сезонності для всіх чотирьох кварталів має дорівнювати 100%, то сума розрахованих індексів повинна становити 400 ($77+112+120+91$).

Наведенні дані свідчать про те, що сезонність в роботі досліджуваної фірми має чітко виражений характер: найбільший обсяг реалізації продукції набувається у весняно-літньому періоді, а найменший – в осінньо-зимовому. Коефіцієнт сезонності коливається від 77% у першому кварталі, до 120% - у третьому. Це означає, що в середньому за розглянутий період в першому кварталі було реалізовано продукції на 23 пункти ($77-100$) менше від середньоквартальної реалізації, а в четвертому кварталі – менше на 9 пунктів ($91-100$), тоді як і другому і третьому кварталах обсяг реалізації перевищує середньоквартальну реалізацію відповідно на 12 ($112-100$) і на 20 ($120-100$) пунктів.

Отже, мінімальна потреба фірми в робочій силі припадає на перший квартал, а максимальна – на третій.

Питання для самоперевірки

1. Висвітліть значення та зміст статистичного аналізу динаміки соціально-економічних явищ.
2. Дайте перелік видів рядів динаміки.
3. Які статистичні показники використовують для аналізу динаміки?
4. Охарактеризуйте етапи статистичного забезпечення управління на основі вивчення динаміки економічного розвитку.
5. Висвітліть методи аналізу динаміки показників діяльності об'єктів управління.
6. Охарактеризуйте сутність та етапи розроблення прогнозу економічних явищ.

Тема 9 Аналіз взаємозв'язків між соціально-економічними явищами

9.1 Сутність та види взаємозв'язків між соціально-економічними явищами

Усі соціально-економічні явища взаємозв'язані та взаємозумовлені і зв'язок (залежність) між ними носить причинно-наслідковий характер. Суть такого зв'язку полягає в тому, що при необхідних умовах одне явище зумовлює інше і в результаті такої взаємодії виникає наслідок.

Необхідною умовою ефективного управління соціально-економічними явищами і процесами є вивчення їх залежності від основних визначальних факторів. Розкриваючи взаємозв'язок і взаємозалежності явищ, можна пізнати їхню сутність і закони розвитку. Тому дослідження взаємозв'язків суспільних явищ і процесів є основним завданням статистичного аналізу.

Суспільні явища або окремі їх ознаки, які впливають на інші і зумовлюють їхню зміну, називають **факторними**, а суспільні явища або окремі їх ознаки, які змінюються під впливом факторних, називають **результативними**. Аналіз характеру взаємозв'язків та оцінки сили впливу факторів на результат є передумовою розробки науковообґрунтованих управлінських рішень, прогнозування й регулювання складних соціально-економічних явищ.

Різноманітність зв'язків, в яких перебувають явища, зумовлює необхідність їх класифікації за різними ознаками (характером залежності, аналітичною формою, напрямом, кількістю ознак-факторів).

За характером залежності (дії) – взаємозв'язки явищ поділяють на функціональні і стохастичні.

Функціональні зв'язки (залежності) – це зв'язки, за яких кожному значенню фактора (x) відповідає одне або кілька чітко визначених значень результативної ознаки (y), тобто функціональні зв'язки характеризуються повною відповідністю між причиною і наслідком, факторною і результативною ознаками. Така залежність притаманна фізичним, хімічним явищам тощо. Наприклад, у фізиці сила електричного струму прямо пропорційна напрузі й обернено пропорційна опору. У соціально-економічних науках до функціонального типу належать адитивні і мультиплікативні зв'язки між показниками. Ці зв'язки повні, чіткі і жорстко детерміновані (із зміною однієї ознаки друга змінюється строго в певний спосіб).

Стохастичні зв'язки – це зв'язки, за яких кожному значенню факторної ознаки може відповідати кілька значень результативної, це свідчить про те, що зв'язок між факторною та результативною ознаками має

ймовірнісний характер. На відміну від функціональних, стохастичні зв'язки неоднозначні. Такі зв'язки утворюють умовний розподіл ознак, який варіює. Зв'язки такого виду називають ще **статистичними, ймовірними**.

Різновидом стохастичного зв'язку є **кореляційний зв'язок**, за якого одному і тому ж значенню ознаки-фактора можуть відповідати в окремих випадках (у окремих одиниць сукупності) найрізноманітніші значення результативної ознаки, тобто зі зміною ознаки-фактора змінюється середня величина результативної ознаки і замість умовних розподілів множин значень ознаки «у» виступають середні значення цих розподілів « \bar{y} ».

Таким чином, між ознаками «х» та «у» існує кореляційна залежність, коли середня величина однієї з них змінюється в залежності від значення іншої. Отже кореляційний зв'язок виявляється в зміні середніх умовних розподілів, що схематично ілюструє таблиця 9.1 (Бек В. Л. Теорія статистики: Навч. посібник – Київ, ЦУЛ, 2003, с. 249).

Таблиця 9.1 – Види взаємозв'язків

Факторна ознака, x_i	Результативна ознака «у» при наявності зв'язку:		
	функціонального	стохастичного	кореляційного
x_1	y_1	$y_1 y_2$	\bar{y}_1
x_2	y_2	$y_1 y_2 y_3$	\bar{y}_2
x_3	y_3	$y_2 y_3 y_4$	\bar{y}_3
...
x_n	y_n	$y_{n-1} y_n$	\bar{y}_n

За аналітичною формою вираження зв'язку – розрізняють зв'язки **прямолінійні (або просто лінійні) і нелінійні (або криволінійні)**. Якщо зв'язок між ознаками виражається рівнянням прямої лінії, то його називають лінійним зв'язком, якщо ж він виражається рівнянням будь-якої кривої (параболи, гіперболи, показникової, степеневі і т.д.), то такий зв'язок називають **нелінійним, або криволінійним**.

За напрямом взаємозв'язку (спрямованістю) – виділяють **прямі зв'язки і обмежені**.

Прямий - це такий зв'язок, при якому зі збільшенням або зменшенням значень факторної ознаки відповідно збільшується або зменшується значення результативної ознаки, тобто факторна і результативна ознаки змінюються в одному напрямку (наприклад, зв'язок між фондоозброєністю і продуктивністю праці).

Оберненим зв'язком називають такий, при якому значення результативної ознаки змінюється в протилежному напрямку відносно зміни значення факторної ознаки (наприклад, зв'язок між продуктивністю праці і собівартості продукції).

За кількістю ознак-факторів – розрізняють однофакторний зв'язок і багатфакторний.

Однофакторний зв'язок – це зв'язок, за якого досліджується залежність результативної ознаки тільки від однієї ознаки-фактора.

Багатфакторний зв'язок – це зв'язок, за якого досліджується залежність результативної ознаки одночасно від декількох ознак-факторів [9, с. 119-122].

Дослідження взаємозв'язків здійснюється в такій послідовності [4]:

- встановлення факту наявності або відсутності зв'язку між показниками;
- вимірювання щільності зв'язку;
- встановлення не випадкового характеру зв'язку;
- виокремлення найбільш значущих чинників, які визначають поведінку результативної ознаки;
- урахування результатів статистичної оцінки взаємозв'язків у процесі розроблення управлінських рішень.

За допомогою статистичного аналізу кількісно визначають причинні зв'язки між досліджуваними соціально-економічними явищами. Причини та умови, які визначають взаємозв'язки, об'єднують у поняття «чинника», а наслідки – у поняття «результати».

9.2 Вивчення взаємозв'язків між соціально-економічними явищами, оцінка їх щільності

Зв'язки і залежності суспільних явищ вивчають різними методами, які дають уявлення про їх наявність і характер. До цих методів відносять балансовий метод, метод порівняння паралельних рядів, графічний метод, індексний метод, метод аналітичних групувань, кореляційний та інші методи математичної статистики.

Одним із поширених методів статистичного дослідження взаємозв'язків соціально-економічних явищ є **балансовий метод**, суть якого полягає в порівнянні можливостей та потреб (ресурсів та витрат). Цей метод, як зазначалось вище, виражається в побудові натуральних, трудових та вартісних балансів. В його основу покладено систему показників, що складаються із двох сум абсолютних величин, поєднаних у рівності (балансовому рівнянні).

Наведена балансова рівність характеризує єдиний процес руху, наприклад, матеріальних ресурсів і вказує на взаємозв'язок та пропорції окремих елементів цього процесу. Між надходженнями ресурсів і їх видатками має витримуватися відповідне співвідношення, а якщо воно порушується, тоді різко змінюється питома вага запасів на кінець періоду порівняно із початком періоду. Це свідчить про те, що нормальний розвиток процесу потребує дотримання певної пропорційності між усіма елементами балансу.

За допомогою таких балансів у статистиці вивчають рух робочої сили, грошових засобів, основних фондів тощо. Балансовий метод дає можливість здійснювати взаємний контроль даних, а також розраховувати невідомі показники, а балансова ув'язка – виявляти неточності розрахунку окремих показників. Баланси дають змогу виявити взаємозв'язки в утворенні і розподілі ресурсів між підприємствами, районами, окремими регіонами і галузями національного господарства, проаналізувати пропорції руху ресурсів, міжгалузеві і міжрайонні зв'язки. Це дає змогу більш глибоко досліджувати закономірності зміни соціально – економічних явищ і процесів, підвищувати науковий рівень їх планування і прогнозування.

Метод порівняння паралельних рядів належить до поширених способів аналізу взаємозв'язків досліджуваних соціальних явищ. Суть його полягає в тому, що отримані в результаті зведення та групування матеріали статистичного спостереження розміщують паралельними рядами за факторною і результативною ознаками. Сумісне вивчення такого роду рядів дає можливість простежити співвідношення, виявити зв'язок і направленість змін досліджуваних ознак.

Графічний метод виявлення залежності полягає в зображенні статистичних даних, отриманих унаслідок зведення й обробки вихідної інформації на графіку, наочно показує форму зв'язку між досліджуваними ознаками та його напрямом. Напрямок зв'язку визначають за положенням значень ознак у системі координат: якщо точки розміщені зліва, знизу, направо, вгору – зв'язок прямий, якщо ж навпаки (зліва, зверху, направо, вниз) - зв'язок між досліджуваними явищами обернений.

Індексний метод – визначає загальну зміну досліджуваних явищ в динаміці, а також вплив кожного фактора на загальну зміну величини того чи іншого аналізованого явища.

Метод аналітичних групувань – належить до найважливіших методів виявлення взаємозв'язку між досліджуваними суспільними явищами. Для того, щоб виявити взаємозв'язок між ознаками за допомогою цього методу, матеріал статистичного спостереження угруповують за факторною ознакою, і

для кожної групи розраховують середні значення як факторної, так і результативної ознак. Порівнюючи зміни середніх значень обох ознак, виявляють наявність і характер зв'язку між ними.

Кореляційний аналіз (англ. correlation - співвідношення) – це метод, за допомогою якого можна отримати кількісне вираження взаємозв'язку соціально-економічних явищ. Метою статистичного вивчення зв'язків масових суспільних явищ є визначення форми і тісноти зв'язку між досліджуваними явищами.

Відповідно до цього розрізняють наступні стадії кореляційного аналізу:

- надання форми зв'язку математичного виразу шляхом розв'язування системи нормальних рівнянь;
- вимірювання тісноти зв'язку обчисленням спеціальних показників кореляційного методу.

В статистичних дослідженнях виділяють **просту (парну) та множинну (багатофакторну) кореляцію**.

Парна (проста) кореляція – це коли на формування результативної ознаки впливає тільки одна факторна ознака.

Множинна (багатофакторна) кореляція – на формування результативної ознаки впливають декілька факторних ознак.

Вивчення кореляційного зв'язку між ознаками починається з регресійного аналізу, який вирішує проблему встановлення форми зв'язку, або виду рівняння регресії, та визначення параметрів рівняння регресії. Коли зв'язок із результативною ознакою здійснюється з одним видом факторної ознаки, то рівняння регресії має назву **рівняння парної регресії**. Якщо результативна ознака пов'язана з декількома видами факторних ознак, то така залежність має назву **рівняння множинної регресії**.

Найбільш часто для характеристики кореляційного зв'язку між ознаками використовують наступні види рівнянь парної регресії (кореляційних рівнянь):

- **лінійний вид** – $\bar{y} = a + bx$;
- **нелінійний вид**
 - а) параболічний – $\bar{y} = a + bx^2$;
 - а) гіперболічний - $\bar{y} = a + b/x$;
 - б) степеневий - $\bar{y} = a \times x^b$,

де \bar{y} – вирівняне (теоретичне) значення результативної ознаки (залежна змінна), що залежить від факторної; x – значення факторної ознаки (незалежна змінна); a, b – параметри рівнянь регресії, які підлягають визначенню.

Аналітичне рівняння кореляційного зв'язку і його параметри визначають методом найменших квадратів, який запропоновано в XVIII ст. французьким математиком Лежандром. Цей метод, як зазначалось вище, припускає знаходження таких значень параметрів рівняння регресії, при яких сума квадратів відхилень фактичних значень результативної ознаки (y) від теоретичних (\bar{y}) за лінією регресії була б мінімальною:

$$\sum (y - \bar{y})^2 = \min$$

Параметри рівняння регресії «а» та «b», які відповідають цій умові, визначають за допомогою розв'язання системи нормальних рівнянь. Так, для лінійної функції (рівняння прямої лінії) ця система має такий вигляд:

$$\begin{aligned}\sum y &= na + b \sum x \\ \sum xy &= a \sum x + b \sum x^2\end{aligned}$$

де n – число членів у кожному з двох порівнюваних рядів, тобто кількість одиниць досліджуваної сукупності (заданих пар значень «х» і «у»); $\sum x$ – сума значень факторної ознаки; $\sum y$ – сума значень результативної ознаки; $\sum xy$ – сума добутків значень факторної та результативної ознаки.

Розв'язавши цю систему рівнянь, дістанемо такі значення параметрів «а» і «b»:

$$a = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}, \quad b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}.$$

У лінійному рівнянні регресії параметр «а» економічного змісту не має, це вільний член рівняння регресії (початок відліку), геометрично він відповідає значенню ординати ліній регресії « \bar{y} » при $x=0$. Параметр «b» називається **коефіцієнтом** регресії і показує зміну результативної ознаки при зміні факторної ознаки на одиницю. Коефіцієнт регресії є величиною іменованою, має розмірність результативної ознаки. Якщо $b > 0$, то зв'язок прямий, при $b < 0$, зв'язок обернений, якщо $b = 0$, то зв'язок відсутній.

Рівняння регресії відбиває закон зв'язку між результативною і факторною ознаками не для окремих елементів досліджуваної сукупності, а для всієї сукупності в цілому; закон, який абстрагує вплив інших факторів, виходить з принципу «за інших однакових умов».

Кореляційні рівняння використовують для розрахунку теоретичної лінії регресії, тобто очікуваних (теоретичних, вирівняних) і прогнозованих значень залежної змінної (результативної ознаки) при тих чи інших значеннях окремих факторів.

Ці рівняння дають середнє співвідношення між результативною і факторною ознаками. Тому найбільшу точність збігання мають розрахункові

значення результативної ознаки при величині фактора, близького до середнього його рівня. Ступінь наближення розрахункових значень результативної ознаки до її фактичного значення залежить від того, наскільки досконало є кореляційна модель.

Слід мати на увазі, що для визначення форми зв'язку між змінними, необхідно побудувати графік – поле кореляції.

Поле кореляції – поле точок, на яким кожна точка відповідає одиниці досліджуваної сукупності, її координати являють собою ознаки «х» і «у». На осі абсцис відкладають значення факторної ознаки (незалежної змінної), а на осі ординат – результативної ознаки (залежної змінної).

Залежно від того, як розподіляються точки на кореляційному полі, їх напрямку у своєму розміщенні, роблять висновки про наявність або відсутність зв'язку між досліджуваними ознаками, про характер зв'язку (лінійний або нелінійний, а якщо лінійний зв'язок – то прямий чи обернений).

Після вибору виду рівняння регресії та знаходження його параметрів дають оцінку тісноти (щільності) зв'язку між досліджуваними показниками. Для вимірювання щільності прямолінійних зв'язків використовується спеціальний відносний показник який отримав назву **лінійного коефіцієнта кореляції (r)**. Для розрахунку цього коефіцієнта при парній лінійній залежності використовують наступну найбільш зручну формулу:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Коефіцієнт кореляції може набувати любых значень в межах від 0 до ± 1 . Якщо коефіцієнт кореляції дорівнює нулю, то зв'язок між досліджуваними показниками відсутній, а якщо одиниці, зв'язок функціональний. Додатне значення цього коефіцієнта свідчить про прямий зв'язок, від'ємне – про зворотний. Чим ближче коефіцієнт кореляції до одиниці, тим зв'язок між ознаками тісніший, якщо даний показник наближається до 0, то зв'язок незначний.

Якщо: $r = 0,1-0,3$ – зв'язок слабкий; при $r = 0,3-0,5$ – зв'язок помірний; $r = 0,5-0,7$ – зв'язок помітний; $r = 0,7-0,9$ – зв'язок високий; $r = 0,9-0,99$ – зв'язок між досліджуваними показниками надто високий. (Уманець Т. В. Загальна теорія статистики: Навч. посіб. – К.: Знання, 2006, с. 145).

Дослідження форми зв'язку між досліджуваними статистичними показниками інколи зумовлює необхідність використання нелінійних (криволінійних) рівнянь регресії. Це пов'язано з тим, що взаємодія між

ознаками, які характеризують окремі суспільні явища, нерідко має більш складний характер, ніж просто пропорційні залежності. Характерною особливістю цього зв'язку є те, що рівномірна зміна однієї ознаки супроводжується нерівномірною зміною (збільшенням або зменшенням) значення іншої ознаки.

При вивченні криволінійних зв'язків, так само як і при дослідженні лінійних зв'язків, принципове значення має вибір форми і рівняння зв'язку, яке найточніше виявить наявний зв'язок. Для розв'язання цього завдання використовуються ті самі прийоми, що й при обґрунтуванні лінійного зв'язку. При криволінійній залежності система рівнянь регресії будується так само, як і для лінійного зв'язку.

У багатьох випадках на результативну ознаку впливає не один, а декілька факторів, які діють з різною силою із різною спрямованістю. Тому побудова однофакторних моделей (парних рівнянь регресії) досить часто буває недостатньою. На практиці виникає необхідність проаналізувати взаємозв'язки, які виникають між трьома і більшою кількістю факторів, коли на величину однієї результативної ознаки впливають кілька факторних ознак. Така кореляція, як уже зазначалося, називається **множинною**.

Математично завдання зводиться до знаходження аналітичного виразу, котрий якнайкраще відображував би зв'язок факторних ознак $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ з результативною (\bar{y}) , тобто знайти функцію

$$\bar{y} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

При дослідженні множинної кореляції, як і при вивченні парної кореляції, можна застосовувати прямолінійні і криволінійні кореляційні рівняння. При побудові рівнянь множинної регресії важливе значення має питання визначення форми взаємозв'язку, що значно ускладнюється порівняно з парною (коли факторів тільки два). Однією з причин є те, що взаємопов'язані не лише фактори з результативним показником, а й фактори між собою. Тому перед вибором форми рівняння множинної регресії слід проводити аналіз парних зв'язків, у тому числі і між факторними ознаками. Приймаючи до уваги, що кореляційні зв'язки в більшості випадків відображаються функціями лінійного типу або степеневими, які шляхом логарифмування або заміни змінних можна звести до лінійного вигляду, рівняння множинної регресії можна будувати у лінійній формі.

У загальному вигляді формула лінійного рівняння множинної кореляції має такий вигляд:

$$\bar{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

де \bar{y} – залежна змінна (результативна ознака); X_1, X_2, \dots, X_n – незалежні змінні (фактори); a – початок відліку (вільний член рівня регресії); b_1, b_2, \dots, b_n – коефіцієнти множинної регресії.

Числові значення параметрів цього рівняння обчислюють також за допомогою способу найменших квадратів, розв'язавши систему нормальних рівнянь, яка має такий вигляд:

$$\begin{aligned} \sum y &= na + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum x_2 + \dots + b_n \sum x_n \\ \sum yx_1 &= a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_2 x_1 + \dots + b_n \sum x_1 x_n \\ \sum yx_2 &= a \sum x_2 + b_1 \sum x_1 x_2 + b_2 \sum x_2^2 + \dots + b_n \sum x_2 x_n \\ &\dots \dots \dots \\ \sum yx_n &= a \sum x_n + b_1 \sum x_1 x_n + b_2 \sum x_2 x_n + \dots + b_n \sum x_n^2 \end{aligned}$$

Коефіцієнти множинної регресії показують ступінь середньої зміни результативної ознаки при зміні відповідної факторної ознаки на одиницю (одне своє значення) за умови, що всі інші фактори, які включені до рівняння регресії, залишаються постійними (фіксованими) на одному (середньому) рівні. Ці коефіцієнти показують вплив кожного фактора, очищеного від впливу інших факторів, що увійшли в рівняння. У цьому їх відмінність від коефіцієнтів парної регресії, які можуть бути викривлені впливом взаємопов'язаних факторів.

Для моделювання соціально-економічних явищ та процесів, крім розглянутої лінійної моделі регресії, також використовуються і інші функції – гіперболічна, параболічна, степенева та ін. Тому важливим етапом кореляційно-регресійного аналізу є вибір форми взаємозв'язку між досліджуваними ознаками, що вирішується за допомогою методів якісного, теоретичного та логічного аналізу природи тих чи інших явищ і їх соціально-економічної сутності.

Слід відзначити, що кореляційно-регресійні моделі можуть бути широко застосовані при дослідженні взаємозв'язку соціально – економічних явищ та процесів, які є їх прообразом. Використання таких моделей за допомогою систематичного підходу до вивчення суспільних явищ і процесів з застосуванням комп'ютерної техніки дає змогу розглянути багатоваріантні рішення і вибрати з них найбільш оптимальні. Однак слід пам'ятати, що

жодна модель не дає абсолютно точної характеристики досліджуваних соціально-економічних процесів. Цінність і практичне значення економіко-статистичних моделей значно підвищується у тих випадках, коли вони наближаються до реально існуючих аналізованих соціально-економічних явищ та процесів.

Питання для самоперевірки

1. Висвітліть сутність аналізу взаємозв'язків між суспільними явищами як передумови ефективності управління.
2. Дайте перелік основних видів взаємозв'язків між суспільними явищами.
3. Охарактеризуйте послідовність вивчення взаємозв'язків між явищами.
4. Охарактеризуйте функціональні, стохастичні та кореляційні зв'язки між суспільними явищами.
5. Висвітліть сутність оцінки щільності зв'язку між явищами.

Тема 10 Аналіз функціональних складних соціально-економічних явищ

10.1 Сутність та значення аналізу функціональних взаємозв'язків складних соціально-економічних явищ індексним методом

Для характеристики різноманітних соціально-економічних явищ і процесів, що відбуваються в суспільстві, у статистичних дослідженнях широко використовуються узагальнюючі показники у вигляді середніх, відносних та інших величин. До цих характеристик належать і індекси, які займають особливе місце серед статистичних методів.

Термін «індекс» походить від латинського слова «index» і в перекладі означає показчик, показник. Індекс – це статистичний показник, що характеризує зміну соціально-економічних явищ і процесів у часі, просторі або порівняно з планом (нормою, стандартом). Формою вираження індексів є коефіцієнти, проценти, проміле, продециміле та ін. Індекс, як і будь-який інший статистичний показник, поєднує якісний та кількісний аспекти. Назва індексу відображає соціально-економічний зміст показника, його числове значення-інтенсивність змін, або ступінь відхилення.

Індекси завжди характеризують співвідношення однойменних суспільних явищ – цін, собівартості, продуктивності праці та ін., що відображаються в назві індексів. Отже, індексом можна назвати відносну величину динаміки, виконання плану, порівняння.

За допомогою індексів вирішують такі основні задачі:

- вивчення загальної зміни складного суспільного явища у динаміці, територіальному порівнянні, зіставленні з нормативами, планами, прогнозами тощо;
- дослідження взаємозв'язку між соціально-економічними явищами;
- оцінка впливу окремих факторів на зміну досліджуваного результативного показника.

Значна частина сукупностей, що вивчає статистика, складається з елементів, які можна підсумувати. Так, наприклад, динаміку чисельності працівників, зайнятих у національному господарстві, обчислюють, зіставляючи чисельність звітної і базисної періодів, які отримують підсумовуванням даних по окремих видах діяльності. В основу таких порівнянь покладено сумарність елементів, з яких складаються порівнювані сукупності. Проте здебільшого сукупності складаються з різнорідних елементів, які безпосередньо не можна підсумовувати. Наприклад, не можна безпосередньо підсумовувати види продукції (тонни цементу і метри кубічні газу), які в натуральному виразі складають з різних споживчих благ. Ця

задача вирішується за допомогою індексного методу. А саме, для того, щоб дати узагальнюючу оцінку зміни обсягу продажу різнорідних видів продукції. Необхідно розрахувати загальний індекс фізичного обсягу проданої продукції.

10.2 Напрями застосування індексного методу в соціально-економічних дослідженнях

У процесі обґрунтування управлінських рішень виникає потреба співвимірювання складних соціально-економічних явищ, які безпосередньо зіставити неможливо - обсягів різних видів продукції, цін різних товарів тощо. Це завдання вирішується за допомогою індексного методу статистики. В основу цього методу покладено поняття індексу як статистичного відносного показника, що характеризує співвідношення в часі (динамічний індекс) або в просторі (регіональний індекс) соціально-економічних явищ - цін окремих товарів, обсягів різних продуктів, собівартості тощо.

Специфіка індексного методу полягає в тому, що в індексі кількісно непорівнянні величини приводяться до певної загальної єдності, яка робить їх порівняними, співвимірюваними. Такою єдністю може бути, наприклад, вартісна оцінка непорівнянних елементів явища. Співвимірниками можуть бути витрати праці тощо.

Індексний метод широко використовується також у процесі виявлення та вимірювання впливу чинників на зміну досліджуваного явища.

Індекси знайшли широке застосування в усіх сторонах економічного, соціального, політичного, культурного та іншого життя держав, регіонів, районів, міст, підприємств, фірм, тощо.

Так, індексний метод порівняння рівнів показників дає змогу зіставити фактичні й еталонні значення великої кількості економічних, соціальних, психологічних та інших показників.

Індексний метод факторного аналізу дає можливість визначити вплив значної кількості чинників, які пов'язані як добуток співмножників.

Метод системи індексів-індикаторів дозволяє оцінити економічну й соціальну кон'юнктуру держав, їхніх регіонів, галузей і секторів економіки, а також стан і перспективи розвитку підприємств, фірм, установ і цією метою в масштабах держав використовують національні системи індикаторів та «економічні барометри»; на рівні регіонів, галузей – секторні системи індексів-індикаторів; на мікрорівні – системи індексів-індикаторів фірм, підприємств, організацій, установ, банків, бірж і т. ін.

У зарубіжних країнах набуває великого поширення індексний метод індексації (дефлювання). Він використовується у процесі оцінювання інфляції.

Для оцінки ділової активності широко використовуються індекси вартості акцій, «упевненості» та «настрою» споживачів, індекси «переваг» певних товарів тощо.

Індекси набувають дедалі більшого поширення в соціологічних і політичних прогнозах, у психологічних, медичних, технічних, історичних та інших дослідженнях. Зростає роль «індексів якості» на основі бальних та інших «умовно-змістових» оцінок.

Особливе місце посідає індексний метод аналізу у процесі оцінювання ефективності соціально-економічної структурної політики [4].

10.3 Функції та види індексів

Методологія побудови та використання індексів в статистичному аналізі соціально-економічних явищ та процесів називається **індексним методом**. Порядок обчислення індексу залежить від мети дослідження, статистичної природи аналізованого показника, ступеня агрегованості інформації. Мета статистичного дослідження визначає функцію, яку виконує індекс у конкретному аналізі. Розрізняють наступні функції індексів:

- синтетична – ця функція пов'язана з побудовою узагальнюючих характеристик динаміки чи просторових порівнянь, з допомогою яких здійснюється з'єднання (агрегування) в ціле різнорідних одиниць статистичної сукупності;

- аналітична – спрямована на дослідження закономірностей динаміки суспільних явищ, їх функціональних взаємозв'язків, структурних зрушень, визначення впливу окремих факторів на зміну аналізованого показника.

Для всебічної характеристики розвитку складних соціально-економічних явищ і визначення ролі окремих факторів у формуванні результативних показників використовуються різні форми і види індексів, що викликає необхідність відповідної їх класифікації. В основу їх класифікації можуть бути покладені різні ознаки: ступінь охоплення одиниць сукупності, база порівняння, характер порівняння, методологія (форма) побудови, характер досліджуваних об'єктів, період розрахунку, зміст та характер індексуємої величини, склад явища тощо.

За ступенем охоплення одиниць сукупності індекси поділяються на індивідуальні та загальні (зведені).

Індивідуальні індекси – це відносні показники, які характеризують зміну в динаміці або відображають співвідношення в просторі окремих

одиниць досліджуваної статистичної сукупності. Позначають індивідуальний індекс буквою «i», біля його основи завжди ставиться символ того явища, зміну якого визначають. Ознаку, зміни якої визначають, називають індексованою, її супроводжують індексом «1», якщо це дані звітного періоду, і «0», якщо їх наведено за базисний період.

Прикладами розрахунку індивідуальних індексів є такі:

- індивідуальний індекс фізичного обсягу продукції (послуг)

$$I_q = \frac{q_1}{q_0},$$

- індивідуальний індекс цін (тарифів) на певний вид продукції (послуг)

$$I_p = \frac{p_1}{p_0},$$

- індивідуальний індекс собівартості продукції (послуг)

$$I_z = \frac{z_1}{z_0},$$

де q_1, q_0 – кількість виробленої продукції (послуг) певного виду в звітному і базисному періодах; p_1, p_0 – ціна (тариф) одиниці продукції (послуг) в звітному і базисному періодах; z_1, z_0 – собівартість одиниці продукції (послуг) в звітному і базисному періодах.

Ці індекси показують, у скільки разів абсолютна величина досліджуваного показника звітного періоду збільшилася (зменшилася) порівняно з базисним періодом. Різниця між чисельником і знаменником кожного з індексів дорівнює абсолютному значенню приросту (спаду) аналізованого показника за досліджуваний період.

Індивідуальні індекси, які характеризують зміну явищ, поєднаних між собою як співмножники, мають такий взаємозв'язок: добуток індексів співмножників дорівнює індексу добутку. (Наприклад, індекс вартості продукції дорівнює добутку індексу фізичного обсягу продукції і індексу цін).

Індивідуальні індекси в статистиці застосовуються дуже часто. Проте більш поширені в статистичній практиці індекси, які характеризують зміни не окремого елемента складного явища, а всього явища (сукупності) в цілому. З цією метою розраховують загальні (зведені, групові, аналітичні, тотальні) індекси.

Загальні індекси характеризують зведені (узагальнюючі) результати спільної зміни всіх одиниць досліджуваної сукупності. Це індекси

позначають буквою „I”, а підрядковий знак вказує на показник, зміну якого характеризує той чи інший індекс.

Якщо індекси охоплюють не всі елементи досліджуваної сукупності, а лише частину, то їх називають груповими або субіндексами.

Соціально-економічні явища і показники, що їх характеризують, можуть бути порівняними, якщо вони мають спільну міру, і непорівнянними. Так, товари одного й того самого виду є порівняними і загальну кількість їх можна підсумувати. Обсяги різних видів товарів непорівнянні і безпосередньо підсумувати їх не можна. Це зумовлено тим, що вони мають різні одиниці виміру (наприклад, кг, м², л, м³ тощо) й різну споживчу вартість.

В разі однорідної сукупності для характеристики її зміни можуть бути використані формули індивідуальних індексів, які не потребують підсумування елементів цієї сукупності. Прикладами розрахунку таких індексів є наступні:

- індекс кількості відпрацьованих людино - днів (I_T)

$$I_T = \frac{T_1}{T_0},$$

- індекс вартості продукції (I_s)

$$I_s = \frac{S_1}{S_0},$$

- індекс загальних затрат на виробництво продукції (I_z)

$$I_z = \frac{Z_1}{Z_0},$$

де T_1 , T_0 – кількість відпрацьованих людино-днів на виробництво продукції у звітному і базисному періодах; S_1 , S_0 – вартість продукції відповідно у звітному і базисному періодах; Z_1 , Z_0 – загальні затрати на виробництво продукції відповідно у звітному і базисному періодах.

У випадку неоднорідної сукупності її елементи не підлягають підсумуванню з причин різних одиниць вимірювання. Тому перш ніж будувати той чи інший зведений індекс, слід привести різні види продукції до порівнянного виду. Це можна здійснити за допомогою спеціальних співмножників індексованих величин, які називаються **сумірниками**. В якості таких сумірників можуть виступати ціна, собівартість чи трудомісткість одиниці продукції, кількість продукції тощо. Перемноживши, наприклад, обсяг продукції на відповідний сумірник, отримують показники, які можна підсумувати, а отже, і порівняти їх у цілому по досліджуваній сукупності.

Для того, щоб привести різні види продукції (послуг) до порівняного виду чисельник і знаменник складного індексу представляють у вигляді агрегатів (від лат. aggrego – приєдную), тобто поєднання різнорідних елементів. Кожен з цих агрегатів являє собою у вигляді суми (знак Σ) добуток **індексованої** величини і абсолютного значення сумірника. Для загального індексу фізичного обсягу продукції індексованою величиною є кількість виробленої продукції різних видів у звітному (q_1) і базисному (q_0) періодах, а в якості сумірника виступають порівнювальні, фіксовані ціни цих видів продукції на рівні базисного (p_0) періоду, що дозволяє усунути їх вплив на зміну обсягу продукції.

Сума добутку кількості продукції (q) на його сумірник ціну (p), якраз і створює відповідні з'єднання, або агрегати: Σqp . Побудовані на їх основі загальні індекси, у чисельнику і знаменнику яких є суми добутків рівнів ознак, дістали назву **агрегатних індексів**.

Одним з важливих положень побудови і застосування загальних індексів є визначення суті кожного з факторів-співмножників. Серед двох факторів-співмножників виділяють екстенсивний (кількісний, об'ємний) і інтенсивний (якісний.) Так, якщо вартість продукції - це ціна, помножена на кількість реалізованої продукції в натуральному вигляді (pq), то « p » – показник інтенсивний, а « q » – екстенсивний.

Виходячи з цього, побудову загальних індексів здійснюють за таким правилом: в індексах динаміки інтенсивних (якісних) показників ваги фіксуються на рівні звітного періоду, а в індексах динаміки екстенсивних (кількісних) показників – сумірники фіксуються на рівні базисного періоду, тобто: інтенсивні фактори-співмножники фіксуються на рівні базисного періоду, а екстенсивні на рівні звітного.

Це означає, що кожний з незмінних співмножників при побудові загальних індексів відіграє різну роль: якщо незмінним є екстенсивний (кількісний) показник, то він виступає в ролі ваги, а якщо інтенсивний (якісний) – то в ролі сумірника.

За цієї умови загальні індекси мають такий вигляд:

- загальний індекс фізичного обсягу реалізації продукції

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0},$$

- загальний індекс цін

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1},$$

- загальний індекс собівартості продукції

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}.$$

Порівняння вартості продукції звітного і базисного періодів дає загальний індекс вартості обсягу продукції:

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}.$$

Цей індекс можна також представити як добуток загального індексу фізичного обсягу продукції (I_q) та загального індексу цін (I_p):

$$I_{qp} = I_q I_p.$$

Він показує, у скільки разів вартість продукції звітного періоду збільшилася порівняно з базисним. Різниця між чисельником і знаменником ($\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0$) являє собою абсолютний приріст вартості продукції за досліджуваний період.

Наведений індекс характеризує зміну вартості продукції під впливом двох факторів: зміни фізичного обсягу продажу окремих видів продукції і зміни цін, за якими їх реалізували. Завдання індексного методу – виявити вплив кожного з цих факторів на загальну зміну вартості продукції. Для цього й визначають наведені вище загальні індекси фізичного обсягу реалізації продукції (I_q) і індекс цін (I_p). Зокрема, індекс фізичного обсягу реалізації продукції показує, у скільки разів вартість продукції звітного періоду збільшилася порівняно з базисним унаслідок зміни кількості проданих товарів.

Різниця між чисельником і знаменником цього індексу ($\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0$), характеризує абсолютний приріст вартості продукції внаслідок зміни кількості реалізованих товарів за досліджуваний період.

Аналогічно загальний індекс цін показує, у скільки разів вартість продукції звітного періоду збільшилася порівняно з базисним унаслідок зміни цін на товари. Різниця між чисельником і знаменником даного індексу ($\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$) являє собою абсолютний приріст вартості продукції внаслідок зміни цін.

Агрегатний спосіб представлення загальних індексів в статистичному аналізі є найбільш розповсюдженим. Проте в окремих випадках використовується і інший спосіб розрахунку загальних індексів, або середньозважених індексів.

До вибору тієї чи іншої форми індексу звертаються у тих випадках, коли первинна (вихідна) інформація не дає змоги розрахувати загальний

агрегатний індекс. Є дві форми середньозважених індексів: середньоарифметична і середньогармонічна. Як правило, середньоарифметичний індекс застосовується при індексуванні кількісних показників (наприклад, фізичного обсягу продукції), а середній гармонічний – при індексуванні якісних показників (наприклад, цін).

Перетворення агрегатного індексу у середній арифметичний розглянемо на прикладі індексу фізичного обсягу продукції. Так, з формули індивідуального індексу фізичного обсягу продукції ($i_q = \frac{q_1}{q_0}$) випливає, що

$q_1 = i_q \times q_0$. Підставивши у чисельник агрегатного індексу фізичного обсягу продукції замість « q_1 » величину « $i_q q_0$ », яка йому дорівнює, отримаємо середній арифметичний індекс фізичного обсягу продукції:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}.$$

Отже, ми отримали формулу середньої арифметичної $\left(\bar{x} = \frac{\sum xy}{\sum y} \right)$ з індивідуальних індексів фізичного обсягу продукції ($x = i_q$), зважених за вартістю реалізованих товарів базисного періоду ($y = q_0 \times p_0$).

Агрегатний індекс фізичного обсягу продукції можна також перетворити в середній гармонічний індекс. З формули індивідуального

індексу продукції $\left(i_q = \frac{q_1}{q_0} \right)$ слідує, що $q_0 = \frac{q_1}{i_q}$. Якщо в знаменнику

агрегатного індексу фізичного обсягу продукції замінити « q_0 » на « $\frac{q_1}{i_q}$ », а

числівник даного індексу залишити без змін, то тоді отримаємо наступну формулу середнього гармонічного індексу фізичного обсягу продукції:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum \frac{q_1 p_0}{i_q}}.$$

Аналогічно вирішується це питання і стосовно загального агрегатного індексу цін $\left(I_p = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1} \right)$. Так, з формули індивідуального індексу цін

$\left(i_p = \frac{P_1}{P_0} \right)$ випливає, що « $P_1 = i_p P_0$ ». Замінімо у чисельнику агрегатного індексу цін « P_1 » на вираз « $i_p P_0$ », а знаменник цього індексу залишимо без

змін, тоді формула середнього арифметичного індексу буде мати такий вигляд:

$$I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum i_p p_0 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

Цей індекс представляє собою середню арифметичну $\left(\bar{X} = \frac{\sum XY}{\sum Y} \right)$, в якій осереднювальною величиною є індивідуальний індекс цін (i_p), а вагою – вартість продукції звітного періоду у цінах базисного періоду ($Y = p_0 q_1$).

Для того, щоб перетворити агрегатний індекс цін у середній гармонічний, необхідно в знаменнику агрегатного індексу замінити P_0 на $\frac{P_1}{I_p}$,

що витікає з формули індивідуального індексу цін ($i_p = \frac{P_1}{P_0}$), а чисельник залишити без зміни. В цьому випадку формула середнього гармонічного індексу цін матиме такий вигляд:

$$I_p = \frac{\sum \frac{p_1 q_1}{p_0 q_1}}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}.$$

Цей індекс являє собою середню гармонічну $\left(\bar{X} = \frac{\sum \frac{z}{x}}{\sum \frac{z}{x}} \right)$, в якій

осереднюваною величиною є індивідуальний індекс цін ($X = i_p$), а вагою вартість продукції звітного періоду ($Z = p_1 q_1$).

Розвиток економіки цілomu дедалі більше пов'язується зі структурною трансформацією [4]. Це відображається на всіх рівнях управління – від міжнародного й національного до рівня окремих підприємств. На кожному рівні управління структурна трансформація здійснюється відповідно до певних критеріїв.

На рівні окремих підприємств структурна трансформація має за мету підвищення ефективності концентрацією ресурсів у підрозділах з вищою віддачею, тобто в таких, що мають найбільшу спроможність створення нових продуктів і технологій, винаходів і патентів у розрахунку на одиницю витрат. Першочергове значення у цих умовах має вдосконалення менеджменту на основі управління знаннями. Але впровадження менеджменту знань в

практику підприємств не завжди буває вдалим, зокрема, через відсутність відповідних методів оцінювання фактичного стану.

Ця задача вирішується за допомогою індексного методу, який дає можливість розподілити динаміку ефективності підприємства на дві складові(чинники) – за рахунок динаміки ефективності в окремих підрозділах підприємства і за рахунок зміни розділу підрозділів за відібраними ознаками.

Під час статистичного аналізу суспільних явищ доводиться порівнювати в динаміці такі інтенсивні показники, як середня ціна, середня собівартість одиниці продукції, середня заробітна плата, середня продуктивність праці тощо.

На динаміку середньої величини впливає як значення ознаки, яку осереднюють, так і чисельність окремих варіант сукупності, тобто зміна складу досліджуваного явища (сукупності). Вплив кожного з цих факторів на зміну аналізованого середнього (інтенсивного) показника оцінюється за допомогою системи взаємозалежних індексів, зокрема загальних індексів середніх величин. Ці індекси утворюють індексну систему, яка для інтенсивних (якісних) показників складається з наступних індексів: індексів змінного складу (I_x^{zc}), індексів фіксованого (постійного) складу (I_x^{fc}), індексів структурних зрушень (I_x^{cs}), де x – вид розглядаємої ознаки (ціна, собівартість, продуктивність праці тощо).

Припустимо, що за допомогою наведеної вище системи індексів вивчається динаміка зміни середньої собівартості одиниці продукції для групи підприємств, які випускають один і той же вид продукції.

В цьому випадку індекси собівартості продукції змінного та фіксованого складу, структурних зрушень, які формують систему взаємопов'язаних індексів, мають наступний вигляд:

- **Індекс собівартості продукції змінного складу (I_z^{zc})** - показує, у скільки разів змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому по ряду підприємств у звітному періоді порівняно з базисним за рахунок змін у собівартості одиниці продукції на кожному підприємстві й структурних зрушень у фізичному обсязі виробництва продукції

$$I_z^{zc} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum z_1 d_1}{\sum z_0 d_0};$$

де \bar{z}_1, \bar{z}_0 – середня собівартість одиниці продукції у цілому по групі підприємств відповідно звітного і базисного періодів (розраховується за формою середньої зваженої арифметичної, де в якості варіант беруть індивідуальні рівні собівартості одиниці продукції на кожному підприємстві,

а вагами випуск продукції на кожному підприємстві в натуральному вираженні); z_1, z_0 собівартість одиниці продукції на кожному підприємстві відповідно звітнього і базисного періодів; q_1, q_0 – обсяг виробленої продукції на кожному підприємстві відповідно у звітньому і базисному періодах; d_1, d_0 – питома вага кожного підприємства в загальному обсязі продукції по групам підприємств відповідно у звітньому і базисному періодах $\left(d_1 = \frac{q_1}{\sum q_1}, d_0 = \frac{q_0}{\sum q_0} \right)$;

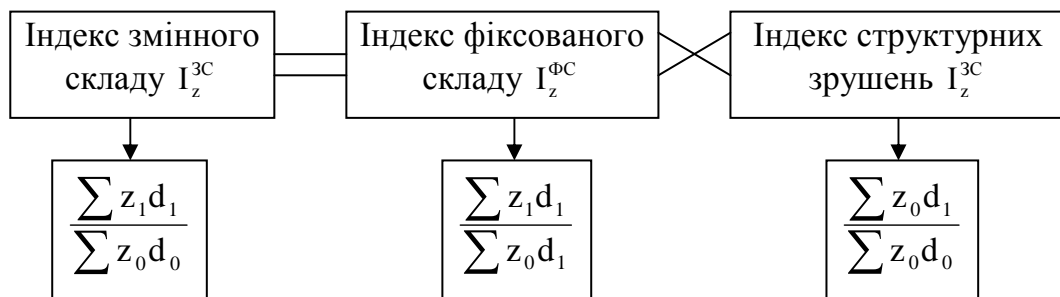
- **Індекс собівартості одиниці продукції фіксованого складу ($I_z^{\text{фс}}$)** – показує, у скільки разів змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому по ряду підприємств у звітньому періоді порівняно з базисним за рахунок змін у собівартості одиниці продукції на кожному підприємстві

$$I_z^{\text{фс}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum z_1 d_1}{\sum z_0 d_1};$$

- **Індекс середнього рівня собівартості одиниці продукції структурних зрушень ($I_z^{\text{сз}}$)** – показує, у скільки разів змінився середній рівень собівартості одиниці продукції в цілому по ряду підприємств у звітньому періоді порівняно з базисним за рахунок змін у структурі фізичного обсягу виробництва продукції

$$I_z^{\text{сз}} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum z_0 d_1}{\sum z_0 d_0}.$$

Між розглянутими індексами собівартості одиниці продукції змінного складу, фіксованого і структурних зрушень існує зв'язок, що дозволяє побудувати наступну систему цього взаємозв'язку:



Таким чином індекс змінного складу можна подати у вигляді добутку індексів фіксованого складу і структурних зрушень. Відношення індексу

змінного складу до індексу фіксованого складу дає індекс структурних зрушень.

Кожний із індексів - співмножників оцінює ступінь впливу відповідної групи факторів на зміну середнього рівня досліджуваного інтенсивного показника, зокрема, індекс фіксованого складу відображає вплив внутрішньогосподарських факторів, а індекс структурних зрушень (структурний фактор)- характеризує вплив зовнішніх факторів.

Залежно від бази порівняння розрізняють **ланцюгові** і **базисні індекси**.

Ланцюгові індекси отримують шляхом порівняння абсолютних даних кожного періоду з даними попереднього періоду.

Базисні індекси обчислюють порівнянням абсолютних даних кожного періоду з даними якого-небудь одного періоду, взятого за базу порівняння.

Між базисними та ланцюговими індексами існує певний зв'язок, що дає можливість переходити від ланцюгових індексів до базисних і навпаки:

- послідовне перемноження ланцюгових індексів дає базисний індекс відповідного періоду;
- ділення поточних базисних індексів на попередній базисний дає змогу отримати відповідний ланцюговий індекс.

За характером порівнянь (видом об'єкту порівняння) - розрізняють динамічні, планові і територіальні індекси.

Динамічні індекси – характеризують зміну досліджуваного явища за часом.

Планові індекси – характеризують стан діяльності підприємства (організацій) на даний звітний період порівняно з встановленим планом (стандартом, нормою).

За періодом розрахунку індекси бувають річні, квартальні, місячні, тижневі.

Територіальні індекси – визначають співвідношення аналізованих масових явищ у просторі (між підприємствами, районами, областями, регіонами, країнами тощо).

Метод порівняння показників за територією й об'єктами називають методом територіальних індексів. Під час побудови загальних територіальних індексів вирішують два питання [4]:

- показники якої з порівнюваних територій або об'єктів доцільно взяти за базу порівняння;
- показники якої території або об'єкта доцільно взяти за вагу, або сумірник індексу.

Наведені питання вирішують залежно від мети й завдань порівняння.

Показники порівнюють або за двома територіями (об'єктами), або за сукупністю територій (об'єктів). У процесі порівняння показників двох територій базою порівняння може бути кожна з них. Якщо порівнюють показники за кількома територіями (об'єктами), то базу порівняння обґрунтовують. Так, якщо порівнюють, наприклад, продуктивність праці за кількома однотипними регіонами з приблизно однаковими техніко-економічними умовами виробництва, то за базу порівняння беруть регіон з найвищою продуктивністю праці.

Під час побудови територіальних індексів за якісними показниками вагою може бути:

- кількісний показник території (об'єкта), якісний показник якої більш ефективний;
- середній рівень кількісного показника за сукупністю одиниць порівнюваних територій. Так, у процесі порівняння собівартості продукції трьох підприємств, продукція яких істотно відрізняється, вагою територіального індексу має бути кількість продукції за видами, що виготовлена в середньому за цими підприємствами;
- кількісний показник регіону або країни загалом. Таку вагу називають стандартною і найчастіше використовують під час побудови територіальних індексів.

У процесі побудови територіальних індексів за кількісними показниками сумірниками можуть бути:

- середній рівень якісного показника порівнюваних територій. Так при порівнянні фізичного обсягу продукції машинобудування двох країн за вагу беруть середні ціни за видами продукції, попередньо переведені за офіційним світовим валютним курсом;
- середній рівень якісного показника досліджуваного явища, установлений тип територій, узяті за стандарт. Такі сумірники називають стандартними.

Територіальні загальні індекси найчастіше будують у формі агрегатних. Наприклад, територіальний індекс собівартості продукції за двома порівнюваними територіями в разі істотної відмінності асортименту має такий вигляд:

$$I_{z_A \over z_B} = \frac{\sum z_A \overline{q}}{\sum z_B \overline{q}},$$

де z_A, z_B – собівартість продукції за видами в регіоні відповідно до А і Б;
 \overline{q} – середня кількість продукції певного виду за двома порівнюваними територіями.

Вагу індексу в кожному окремому випадку вибирають залежно від завдань порівняння. Так, територіальний індекс фізичного обсягу товарообігу при порівнянні за регіонами має вигляд:

$$I_{q_{\frac{A}{B}}} = \frac{\sum q_A \bar{P}}{\sum q_B \bar{P}},$$

де q_A, q_B – кількість реалізованих товарів за видами в регіон відповідно А і Б; \bar{P} – середня роздрібна ціна.

Під час аналізу споживання використовують також територіальні індекси, які характеризують співвідношення соціально-економічних явищ у просторі (за економічними районами, областями, містами тощо).

10.4 Застосування індексного методу факторного аналізу в соціально-економічних дослідженнях

Індексний метод використовують не тільки для визначення зміни суспільного або економічного явища в часі (просторі), а й для визначення впливу окремих чинників на цю зміну. За допомогою індексного методу аналізу оцінюють вплив окремих чинників на зміну результативного показника у абсолютному і відносному виразі. Для індексного аналізу факторів використовують лише ті індекси, які економічно взаємозв'язані. Прикладом таких індексів може бути загальний індекс вартості продукції, який одночасно характеризує зміни фізичного обсягу продукції та цін. Цей індекс обчислюють за наступною формулою (I_B):

$$I_B = \frac{\sum q_1 P_1}{\sum q_0 P_0}.$$

Різниця між чисельником і знаменником наведеного індексу характеризує абсолютний приріст вартості обсягу продукції за розглянутий період (ΔB):

$$\Delta B = \sum q_1 P_1 - \sum q_0 P_0.$$

Щоб визначити зміну вартості продукції за рахунок згаданих вище чинників необхідно розрахувати загальні індекси фізичного обсягу продукції і цін.

Загальний індекс фізичного обсягу продукції, в якому продукція звітного і базисного періодів оцінена в єдиних цінах розраховують за такою формулою (I_q):

$$I_q = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0}.$$

Абсолютний приріст вартісного обсягу продукції за рахунок зростання фізичного обсягу продукції буде становити різницю між чисельником і знаменником даного індексу (ΔB_q):

$$\Delta B_q = \sum q_1 P_0 - \sum q_0 P_0 .$$

Вплив цінового чинника на загальну зміну вартості продукції встановлюється за допомогою загального індексу цін (I_p), який обчислюється за наступною формулою:

$$I_p = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1} .$$

Абсолютний вплив цінового чинника на абсолютний приріст вартості продукції буде дорівнювати (ΔB_p):

$$\Delta B_p = \sum P_1 q_1 - \sum P_0 q_1 .$$

Наведені індекси пов'язані між собою такою рівністю:

$$I_B = I_q \times I_p .$$

Аналогічний зв'язок існує і між абсолютними приростами досліджуваних показників:

$$\Delta B = \Delta B_q + \Delta B_p .$$

Для обчислення відносного впливу факторів треба величину абсолютного впливу кожного чинника поділити на базисне значення вартості продукції і результат помножити на 100.

Для визначення структури впливу факторів, тобто їх питомої ваги (частки) у загальній величині приросту вартості продукції необхідно отриманий частковий вплив кожного чинника поділити на цей загальний приріст аналізованого показника і результат помножити на 100.

Користуючись системою взаємозв'язаних індексів, можна розрахувати невідомий третій показник, якщо відомі два інші показники, які є складовою частиною даної системи. Припустимо, що вартість продукції у звітному періоді стосовно базисного збільшилась на 15%, а ціни реалізації – на 5%. В цьому випадку індекс фізичного обсягу реалізації продукції в незмінних цінах дорівнюватиме:

$$I_q = I_B : I_p = 1,15 : 1,05 = 1,095 .$$

Це означає, що фізичний обсяг продукції в звітному періоді стосовно базисного збільшився на 9,5%.

У практиці статистичного аналізу часто виникає потреба дослідження залежності результативного показника від трьох і більшої кількості чинників. Наприклад, вартість матеріальних затрат у виробництві (M) залежить від кількості виробленої продукції у натуральному виразі (q), питомих витрат матеріалів на одиницю виробленої продукції (d) і цін на матеріали (P).

Для дослідження впливу цих факторів на зміну вартості матеріальних витрат необхідно перш за все правильно побудувати мультиплікативну факторну модель цього показника, яка не може бути довільною. В основі побудови такої факторної моделі лежить послідовність включення факторів у систему та черговість їх вивчення. З цією метою потрібно скористатися основним правилом побудови таких моделей – правилом розмірностей співмножників-факторів, суть якого полягає в тому, що в такій моделі чисельник розрахункової формули попереднього чинника одночасно є знаменником розрахункової формули наступного.

Виходячи з цього, представимо наведені вище чинники у вигляді таких їх розмірностей:

- кількість виробленої продукції - [кількість виробів];
- питомі витрати матеріалів на одиницю продукції - $\left[\frac{\text{Витрати матеріалів}}{\text{Кількість виробів}} \right]$;
- ціна одиниці затраченого на виробництво продукції матеріалу – $\left[\frac{\text{Вартість матеріалів}}{\text{Витрати матеріалів}} \right]$.

Таким чином шукана факторна мультиплікативна модель досліджуваного показника вартості матеріальних затрат в обґрунтованому вигляді може бути представлена таким математичним виразом:

$$M = q \times d \times P = \frac{\text{Кількість виробів}}{\text{Кількість виробів}} \times \frac{\text{Витрати матеріалів}}{\text{Кількість виробів}} \times \frac{\text{Вартість матеріалів}}{\text{Витрати матеріалів}}.$$

Як бачимо, у цій формулі чисельник попереднього чинника одночасно є знаменником наступного. Крім цього, добуток кожних послідовно взятих факторів, починаючи від першого до будь-якого наступного, має чіткий логічний смисл. А саме:

- добуток перших двох чинників являє собою витрати матеріалів у натуральному виразі на виробництво продукції;
- добуток усіх чинників – є вартість матеріальних витрат на виробництво продукції.

Це означає, що наведена модель з точки зору індексної методології є достатньо обґрунтована і може бути використана у процесі індексного факторного аналізу вартості матеріальних витрат. На основі цієї формули складають ланцюгову схему розрахунку впливу чинників. Це здійснюють шляхом послідовної заміни базисних показників показниками звітного періоду. Якщо значення аналізованого і факторних показників базисного періоду позначити через $M_0 = q_0 \times d_0 \times P_0$, а аналогічне значення звітного

періоду як $M_1 = q_1 \times d_1 \times P_1$, то отримаємо наступну ланцюгову схему розрахунку впливу зазначених вище чинників:

$$q_0 \times d_0 \times P_0 \longrightarrow q_1 \times d_0 \times P_0 \longrightarrow q_1 \times d_1 \times P_0 \longrightarrow q_1 \times d_1 \times P_1.$$

Якщо величину кожного наступного члена наведеної схеми поділити на абсолютну величину кожного попереднього, то отримаємо наступну систему взаємопов'язаних факторних індексів, на основі яких визначається вплив зазначених чинників на зміну аналізованого показника вартості матеріальних витрат на виробництво продукції.

Індекси фізичного обсягу продукції, який характеризує вплив кількості виробленої продукції на зміну вартості матеріальних витрат:

$$I_q = \frac{q_1 d_0 P_0}{q_0 d_0 P_0}.$$

Абсолютний приріст вартості матеріальних витрат за рахунок зростання фізичного обсягу продукції буде становити різницю між чисельником і знаменником даного індексу (ΔM_q):

$$\Delta M_q = q_1 \times d_0 \times P_0 - q_0 \times d_0 \times P_0.$$

Індекс питомих витрат матеріалів – характеризує вплив питомих витрат матеріалів на зміну вартості матеріальних витрат:

$$I_d = \frac{q_1 d_1 P_0}{q_1 d_0 P_0}.$$

Вплив чинника на загальну зміну вартості матеріальних витрат буде дорівнювати (ΔM_d):

$$\Delta M_d = q_1 \times d_1 \times P_0 - q_1 \times d_0 \times P_0.$$

Індекс цін, який характеризує вплив цінового чинника на загальну зміну вартості матеріальних витрат:

$$I_p = \frac{q_1 d_1 P_1}{q_1 d_1 P_0}.$$

Абсолютний вплив чинника «Р» на загальну зміну вартості матеріальних витрат буде дорівнювати (ΔM_p):

$$\Delta M_p = q_1 \times d_1 \times P_1 - q_1 \times d_1 \times P_0.$$

Загальний індекс матеріальних затрат обчислюється за наступною формулою:

$$I_M = \frac{q_1 d_1 P_1}{q_0 d_0 P_0} .$$

Між наведеними вище індексами існує такий взаємозв'язок:

$$I_M = I_q \times I_d \times I_P = \frac{q_1 \times d_0 \times P_0}{q_0 \times d_0 \times P_0} \times \frac{q_1 \times d_1 \times P_0}{q_1 \times d_0 \times P_0} \times \frac{q_1 \times d_1 \times P_1}{q_0 \times d_1 \times P_0} .$$

Аналогічно пов'язані між собою і абсолютні прирости аналізованих показників:

$$\Delta M = \Delta M_q + \Delta M_d + \Delta M_P .$$

Наведену вище методику багатофакторного індексного аналізу можна використати і при дослідженні інших складних соціально-економічних явищ для обґрунтування відповідних управлінських рішень. При цьому слід урахувати, що можливості індексного методу обмежені оцінкою впливу тільки тих чинників, які безпосередньо визначають рівень досліджуваних результативних показників. Для більш поглибленого аналізу змін факторних показників потрібне комплексне застосування індексного та інших статистичних методів дослідження.

Приклад 1. Продуктивність праці одного працівника підприємства за останні три роки зростала такими темпами (% до попереднього року): перший рік – 101,5; другий рік – 103,0; третій рік – 103,2%. Потрібно визначити загальний темп зростання продуктивності праці одного працівника за весь розглянутий період.

Для розв'язання цієї задачі необхідно скористатися правилом взаємозв'язку ланцюгових і базисних індексів (перемножити ланцюгові індекси):

$$1,015 \times 1,03 \times 1,032 = 1,079, \text{ або } 107,9 \% .$$

Отже, продуктивність праці одного працівника за весь наведений період збільшилась в 1,079 раза, або на 7,9%.

Приклад 2. Темпи приросту рівня рентабельності капіталу на підприємстві склали: у другому році стосовно першого – 3%, у третьому по відношенню до другого – 5% і у четвертому порівняно з третім – 7%. Потрібно визначити, як змінився рівень рентабельності капіталу у четвертому році по відношенню до першого.

Для вирішення даної задачі необхідно спочатку знайти ланцюгові темпи зростання (індекси) рівня рентабельності капіталу і їх перемножити. Ланцюгові темпи зростання рівня рентабельності будуть дорівнювати: в

другому році $100+3=103\%$ (коефіцієнт = 1,03), в третьому році $100+5=105\%$ (коефіцієнт = 1,05), в четвертому році $100+7=107\%$ (коефіцієнт = 1,07).

Загальний індекс рівня рентабельності капіталу дорівнює:

$$1,03 \times 1,05 \times 1,07 = 1,157, \text{ або } 115,7 \, \%.$$

Таким чином, рівень рентабельності капіталу в четвертому році по відношенню до першого підвищився на 15,7% (115,7-100).

Приклад 3. Ціни на акції у квітні знизилися на 5%, у травні – іще на 3%, а в червні – зросли порівняно з травнем на 4,1%. Потрібно визначити на скільки відсотків у середньому ціни знижувалися щомісячно.

Для розв’язання цієї задачі необхідно спочатку перетворити проценти зміни помісячних цін у ланцюгові індексні коефіцієнти. Вони будуть дорівнювати:

$$\begin{aligned} \text{у квітні} &- (100-5): 100 = 0,95; \\ \text{у травні} &- (100-3): 100 = 0,97; \\ \text{у червні} &- (100+4,1): 100 = 1,041. \end{aligned}$$

Потім за допомогою формули середньої геометричної знайти шуканий показник:

$$\bar{X} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \dots x_n} = \sqrt[3]{0,95 \times 0,97 \times 1,041} = \sqrt[3]{0,96} = 0,9865, \text{ або } 98,65\%.$$

За таблицями Айрапетова (див.: Айрапетов А. М. Таблицы исчисления среднегодовых типов роста, прироста и снижения. М.: Статистика, 1971, с. 126). Знаходимо, що в середньому щомісячні ціни на акції знижувалися на 1,35% (98,65-100).

Приклад 4. Фонд оплати праці робітників підприємства в звітному періоді по відношенню до базисного збільшився на 15%, чисельність робітників за цей період зменшилась на 2%. Необхідно визначити, як змінилась за даний період середня заробітна плата одного робітника.

Для розв’язання цієї задачі треба використати правило взаємозв’язку індексів показників і їх абсолютних величин. У наведеному прикладі такий взаємозв’язок між показниками виглядає наступним чином:

$$\frac{\text{Середня заробітна плата одного робітника}}{\text{Фонд оплати праці усіх робітників}} = \frac{\text{Чисельність робітників}}{\text{Фонд оплати праці усіх робітників}}.$$

Аналогічно ці показники взаємопов’язані і в індексному вираженні:

$$\frac{\text{індекс середньої заробітної плати одного робітника}}{\text{індекс фонду оплати праці усіх робітників}} = \frac{\text{індекс чисельності робітників}}{\text{індекс фонду оплати праці усіх робітників}} = \frac{100+15}{100-2} = \frac{115}{98} = 1,173, \text{ або } 117,3\%.$$

Отже, середня заробітна плата одного робітника підприємства за розглянутий період збільшилась на 17,3%.

Приклад 5. Фондоємність продукції на підприємстві за останні п'ять років зменшилась на 15%. Потрібно визначити, як змінилась за даний період величина фондівіддачі основних фондів.

При розв'язанні цієї задачі слід пам'ятати, що наведені показники між собою пов'язані наступним чином:

$$\text{індекс фондівіддачі основних фондів} = \frac{1}{\text{індекс фондоємності продукції}} = \frac{100}{100 - 15} = \frac{100}{85} = 1,176, \text{ або } 117,6\%.$$

Таким чином, рівень фондівіддачі основних фондів за досліджуваний період підвищився на 17,6%, що з позитивної сторони характеризує діяльність даного підприємства.

Приклад 6. Використовуючи дані таблиці, необхідно:

- 1) визначити індивідуальні (часткові) індекси фізичного обсягу продукції, цін і вартості продукції;
- 2) загальні індекси фізичного обсягу продукції, цін і витрат продукції;
- 3) вплив фізичного обсягу продукції і цін на загальну зміну вартості двох видів продукції.

Таблиця 10.1 – Вихідні дані для розрахунку індексів

Вид продукції	Одиниця вимірювання	Кількість виготовленої продукції (q)		Ціна одиниці продукції, грн (P)		Вартість виготовленої продукції, грн (B)	
		Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
		q ₀	q ₁	P ₀	P ₁	B ₀ = q ₀ P ₀	B ₁ = q ₁ P ₁
А	т	850	935	50	54	42500	50490
Б	шт	720	756	25	28	18000	21168

Розв'язання

Для оцінки динаміки досліджуваних статистичних показників за окремими видами продукції потрібно обчислити їх індивідуальні індекси. Вони розраховуються наступним чином.

$$\text{Індивідуальні індекси фізичного обсягу продукції} \left(i_q = \frac{q_1}{q_0} \right):$$

$$\text{для продукції виду «А»} - i_{qA} = \frac{935}{850} = 1,1, \text{ або } 110\%;$$

для продукції виду «Б» - $i_{qБ} = \frac{756}{720} = 1,05$, або 105 %.

Значення обох індексів свідчить про збільшення фізичного обсягу продукції в звітному періоді по відношенню до базисного періоду. Так, обсяг продукції виду «А» за розглянутий період збільшився в 1,1 раза, або 10%, по виду «Б» - в 1,05 раза, або на 5%.

Індивідуальні індекси цін $\left(i_p = \frac{P_1}{P_0} \right)$:

для продукції виду «А» - $i_{pА} = \frac{54}{50} = 1,08$, або 108 %;

для продукції виду «Б» - $i_{pБ} = \frac{28}{25} = 1,12$, або 112 %.

Отже, ціна на продукцію виду «А» в звітному періоді порівняно з базисним підвищилась на 8%, а на продукцію виду «Б» - на 12%.

Індивідуальні індекси вартості продукції $\left(i_{qp} = \frac{q_1 P_1}{q_1 P_0} \right)$:

для продукції виду «А» - $i_{vА} = \frac{50490}{42500} = 1,188$, або 118,8 %;

для продукції виду «Б» - $i_{vБ} = \frac{21168}{18000} = 1,176$, або 117,6 %.

Це означає, що вартість продукції виду «А» в звітному періоді стосовно базисного збільшилась на 18,8%, а вартість продукції виду «Б» - підвищилась на 17,6%.

Між обчисленими індивідуальними індексами існує такий взаємозв'язок: індекс вартості продукції дорівнює добутку індексів фізичного обсягу продукції і цін. Отже:

$$i_{vа} = i_{qА} \times i_{pА} = 1,1 \times 1,08 = 1,188;$$

$$i_{vБ} = i_{qБ} \times i_{pБ} = 1,05 \times 1,12 = 1,176.$$

Для узагальнюючої оцінки динаміки досліджуваних показників в цілому для двох видів продукції визначають їх загальні індекси. При цьому використовують агрегатні формули індексів.

Загальний індекс вартості продукції в цьому випадку обчислюють за такою формулою:

$$I_v = \frac{\sum q_1 P_1}{\sum q_0 P_0} = \frac{935 \times 54 + 756 \times 28}{850 \times 50 + 720 \times 25} = \frac{50490 + 21168}{42500 + 18000} = \frac{71658}{60500} = 1,184, \text{ або } 118,4\%.$$

Таким чином, у звітному періоді порівняно з базисним загальна вартість двох видів продукції збільшилась на 18,4 %. Це збільшення відбулось під впливом двох чинників – цін та фізичного обсягу продукції.

Різниця між чисельником і знаменником наведеного індексу характеризує абсолютний приріст вартісного обсягу продукції за розглянутий період:

$$\Delta B = \sum q_1 P_1 - \sum q_0 P_0 = 71658 - 60500 = 11158 \text{ грн}$$

Щоб визначити зміну вартості продукції за рахунок згаданих вище чинників потрібно розрахувати загальні індекси фізичного обсягу продукції і цін.

Загальний індекс фізичного обсягу продукції, в якому продукція звітного і базисного періодів оцінена в єдиних цінах розраховують за наступною формулою:

$$I_q = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{935 \times 50 + 756 \times 25}{850 \times 50 + 720 \times 25} = \frac{46750 + 18900}{42500 + 18000} = \frac{65650}{60500} = 1,085, \text{ або } 108,5\%.$$

Це означає, що вартісний обсяг продукції у звітному періоді порівняно з базисним внаслідок зростання фізичного обсягу продукції зріс на 8,5%.

Абсолютний приріст вартісного обсягу продукції за рахунок зростання фізичного обсягу становить (різниця між чисельником і знаменником загального індексу фізичного обсягу продукції):

$$\Delta B_q = \sum q_1 P_0 - \sum q_0 P_0 = 65650 - 60500 = 5150 \text{ грн}$$

Вплив цінового чинника на зміну вартісного обсягу продукції встановлюється за допомогою загального індексу цін, який обчислюється за такою формулою:

$$I_p = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1} = \frac{54 \times 935 + 28 \times 756}{50 \times 935 + 25 \times 756} = \frac{50490 + 21168}{46750 + 18900} = \frac{71658}{65650} = 1,0915, \text{ або } 109,15\%.$$

Отже, вартісний обсяг продукції внаслідок зміни цін збільшився на 9,15%.

Абсолютний приріст вартісного обсягу продукції за рахунок зростання цін становить:

$$\Delta B_p = \sum P_1 q_1 - \sum P_0 q_1 = 71658 - 65650 = 6008 \text{ грн}$$

Обчисленні індекси пов'язані між собою такою рівністю:

$$I_B = I_q \times I_p = 1,085 \times 1,0915 = 1,184.$$

Аналогічний зв'язок існує і між абсолютними приростами досліджуваних показників:

$$\Delta B = \Delta B_q + \Delta B_p = 5150 + 6008 = 11158 \text{ грн}$$

Таким чином, вартісний обсяг продукції в цілому за розглянутий період збільшився на 18,4% (11158 грн), в тому числі внаслідок зростання фізичного

обсягу продукції на 8,5 % (5150 грн) і за рахунок збільшення цін на 9,15% (6008 грн).

Приклад 7. У базисному періоді обсяг виробництва продукції виду «А» становив 550 тис. грн, а виду «Б» – 605. Крім того, відомо, що у звітному періоді реалізація продукції виду «А» зросла на 15%, а виду «Б» – збільшилась на 20%.

Потрібно розрахувати загальний індекс фізичного обсягу продукції.

Для розв'язання цієї задачі необхідно використати формулу середнього арифметичного індексу фізичного обсягу продукції (I_q):

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{1,15 \times 550 + 1,2 \times 605}{550 + 605} = \frac{1358,5}{1155} = 1,176, \text{ або } 117,6\%.$$

де i_q – індивідуальні індекси продукції відповідно продукції виду «А» - $1,15 \left(\frac{100+15}{100} \right)$ і виду «Б» - $1,2 \left(\frac{100+20}{100} \right)$; $q_0 P_0$ - обсяг виробництва продукції базисного періоду відповідно виду «А» – 550 тис. грн і виду «Б» – 605.

Отже, обсяг виробництва продукції в звітному періоді порівняно з базисним зріс на 17,6% ($117,6 - 100$), або на 203,5 тис. грн ($1358,5 - 1155$).

Приклад 8. У звітному періоді виторг від реалізації виробу «А» становив 940 тис. грн., а від реалізації виробу «Б» – 1360 тис. грн.. Відомо, що порівняно з базисним періодом ціни на виріб «А» зросла на 10%, а ціни на виріб «Б» зменшились на 5%.

Необхідно визначити, як зміна цін вплинула на загальну вартість наведених виробів?

Для відповіді на це запитання треба обчислити середній гармонічний загальний індекс цін за такою формулою:

$$I_p = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum \frac{P_1 q_1}{i_p}} = \frac{940 + 1360}{\frac{940}{1,1} + \frac{1360}{0,95}} = \frac{2300}{2286,1} = 1,0061, \text{ або } 100,61\%,$$

де i_p – індивідуальні індекси цін відповідно виробу «А» – $1,1 \left(\frac{100+10}{100} \right)$ і виробу «Б» – $0,95 \left(\frac{100-5}{100} \right)$; $P_1 q_1$ – вартість реалізованої продукції у звітному періоді відповідно виду «А» – 940 тис. грн і виду «Б» – 1360 тис. грн.

Таким чином, вартість реалізованої продукції у цілому виробів «А» і «Б» у звітному періоді стосовно базисного за рахунок зміни цін збільшилась на 0,61% ($100,61 - 100$), або на 13,9 тис. грн ($2300 - 2286,1$).

Приклад 9. На підставі даних таблиці 10,2 треба визначити індекси продуктивності праці одного робітника змінного і постійного (фіксованого) складу та структурних зрушень.

Таблиця 10.2 – Вихідні дані для обчислення індексів продуктивності праці

Дільниці підприємства	Продуктивність праці одного робітника, штук		Чисельність працівників, осіб		Структура робітників, %	
	базисний період (V ₀)	звітний період (V ₁)	базисний період (T ₀)	звітний період (T ₁)	базисний період (d ₀)	звітний період (d ₁)
№1	40	44	40	50	33,3	40
№2	30	35	80	75	66,7	60

Обчислимо індекс продуктивності праці змінного складу за формулою:

$$I_V^{3M} = \frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_0} = \frac{\sum V_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum V_0 T_0}{\sum T_0} = \frac{44 \times 50 + 35 \times 75}{50 + 75} : \frac{40 \times 40 + 30 \times 80}{40 + 80} = \frac{4825}{125} : \frac{4000}{120} = 38,6 : 33,3 = 1,1592, \text{ або } 115,92 \%$$

Цей самий результат можна отримати і при визначення агрегатного індексу продуктивності праці, обчисленого внаслідок перетворення вищезгаданої формули (тут $d_1 = \frac{T_1}{\sum T_1}$; $d_0 = \frac{T_0}{\sum T_0}$):

$$I_V^{3M} = \frac{\sum d_1 V_1}{\sum d_0 V_0} = \frac{0,4 \times 44 + 0,6 \times 35}{0,333 \times 40 + 0,667 \times 30} = \frac{38,6}{33,3} = 1,1592, \text{ або } 115,92 \%$$

Таким чином, продуктивність праці одного робітника у цілому по двох дільницях у звітному періоді стосовно базисного підвищилась на 15,92%. Це підвищення досягнуто внаслідок зміни двох чинників: збільшення абсолютної величини продуктивності праці на окремих дільницях і зміни структури робітників, тобто зміни їх питомої ваги на окремих дільницях.

Щоб визначити ступінь впливу кожного фактора окремо на загальну зміну середньої продуктивності праці одного робітника потрібно розрахувати два індекси: індекс продуктивності праці постійного складу (індекс продуктивності праці на окремих дільницях) та індекс структурних зрушень. Для того щоб усунути вплив зміни структури чисельності робітників на динаміку середньої продуктивності праці, визначимо для двох періодів

середні величини продуктивності праці при тій самій структурі робітників звітного періоду (тут $\bar{P}_{умов} = \sum V_0 T_1 : \sum T_1$):

$$I_V^{пост} = \frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_{умов}} = \frac{\sum V_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum V_0 T_1}{\sum T_1} = \frac{44 \times 50 + 35 \times 75}{50 + 75} : \frac{40 \times 50 + 30 \times 75}{50 + 75} =$$

$$= \frac{4825}{125} : \frac{4250}{125} = 38,6 : 34 = 1,1353, \text{ або } 113,53\%,$$

$$\text{або: } I_V^{пост} = \frac{\sum V_1 d_1}{\sum V_0 d_1} = \frac{44 \times 0,4 + 35 \times 0,6}{40 \times 0,4 + 30 \times 0,6} = \frac{38,6}{34} = 1,1353, \text{ або } 113,53\%.$$

Цей індекс показує підвищення середньої продуктивності праці за рахунок зміни продуктивності праці на окремих ділянках. Таке підвищення становить 13,53%.

Індекс структурних зрушень обчислюється за такою формулою:

$$I_V^{стр} = \frac{\bar{V}_{умов}}{\bar{V}_0} = \frac{\sum V_0 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum V_0 T_0}{\sum T_0} = \frac{40 \times 50 + 30 \times 75}{50 + 75} : \frac{40 \times 40 + 30 \times 80}{40 + 80} =$$

$$= \frac{4250}{125} : \frac{4000}{120} = 34 : 33,3 = 1,021, \text{ або } 102,1\%,$$

$$\text{або: } I_V^{стр} = \frac{\sum d_1 V_0}{\sum d_0 V_0} = \frac{0,4 \times 40 + 0,6 \times 30}{0,333 \times 40 + 0,667 \times 30} = \frac{34}{33,3} = 1,021, \text{ або } 102,1\%.$$

Знайдені індекси пов'язані між собою наступним чином:

$$I_V^{ЗМ} = I_V^{пост} \times I_V^{стр} = 1,1353 \times 1,021 = 1,159.$$

Отже, загальне підвищення середньої продуктивності праці в цілому по двох дільницях зумовлене збільшенням продуктивності праці на окремих дільницях на 13,5% і поліпшенням структури чисельності робітників (підвищення частки робітників, у яких є вищий рівень продуктивності праці) на 2,1%.

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте сутність і значення аналізу співвідношення між складними соціально-економічними явищами.
2. Висвітліть напрями застосування індексного методу в соціально-економічних дослідженнях.
3. Охарактеризуйте функції та види індексів.
4. Як класифікуються індекси?
5. Висвітліть взаємозв'язки індексів.
6. Що являють собою індекси середніх величин?
7. Охарактеризуйте територіальні індекси.
8. У чому полягає зміст взаємозв'язків індексів як інструменту факторного аналізу в СЗУ?
9. Охарактеризуйте сутність багатofакторного індексного аналізу.
10. Висвітліть методику побудови мультиплікативних багатofакторних моделей статистичних показників для їх індексного аналізу.

Тема 11. Статистичне оцінювання ризику економічної діяльності

11.1 Зміст поняття ризик економічної діяльності

На сучасному етапі розвитку ринкових відносин в Україні дуже актуальними стали питання виникнення ризиків в економічній діяльності. Це обумовлено тим, що ринкова трансформація економіки у всіх сферах господарської діяльності пов'язана із значними труднощами і протиріччями. Підприємницька діяльність у ринковій економіці здійснюється в умовах невизначеності та підвищеного ризику. Ризик завжди притаманний економіці вільного підприємства, оскільки бізнес передбачає обмірковане прийняття ризику з метою отримання бажаної віддачі. Уникнути економічних ризиків повністю неможливо. Вони існують через об'єктивні, притаманні ринковій економіці категорії невизначеності та конфліктності, відсутності повної інформації, неможливості здійснення точного прогнозу щодо багатьох параметрів соціально-економічних об'єктів та процесів.

В загальному вигляді під ризиком розуміють невизначеність чинників розвитку явища або процесу, яка може привести до втрат ефекту, ресурсів і в цілому – ефективності або інших несприятливих наслідків.

Економічний ризик – це є аспект діяльності суб'єктів господарювання, пов'язаний з поданням невизначеності в ситуації невідкладного вибору, в процесі якого можна оцінити ймовірність досягнення бажаного результату, невдачі й відхилення від поставленої мети. Ризик є категорія ймовірна (може мати місце або ні) і може призводити як до негативних, так і позитивних результатів. Звідси актуальність розробки науково-обґрунтованого статистичного забезпечення дослідження економічних ризиків на різних рівнях управління.

Економічний ризик в господарській діяльності об'єктів управління виконує наступні функції: захисту, стимулюючу, інноваційну, аналітичну. При статистичному аналізі ризиків виділяють такі їх основні характеристики:

- **невизначеність** – це є невизначеність у результативних сферах застосування капіталу, попиту та пропозицій на товари, гроші, фактори виробництва, у чинниках зовнішнього середовища і т.п.;

- **конфліктність** ризику, що виявляється у відповідній суперечності між об'єктивно існуючими ринковими ситуаціями та їх суб'єктивною оцінкою (недосконалість процесу управління, невизначеність інформації про об'єкт управління, недоліки у процесах взаємодії окремих елементів системи управління, багатозначність цілей функціонування системи, нестача ресурсів, некомпетентність персоналу тощо);

- **альтернативність** ризику, що зумовлено необхідністю управління ним на основі оцінювання і вибору однієї з кількох найвірогідніших стратегій (альтернатив, варіантів, управлінських дій);
- **результативність** ризику, що виявляється у потенційній можливості відхилень від очікуваного (бажаного) результату (негативного, нульового, позитивного);
- **правомірність** ризику – полягає в дотриманні певного правового механізму (критеріями обґрунтованості при цьому слугують законодавство, юридичне право, морально-етичні норми);
- **непередбачуваність** ризику – неможливість точно визначити час і місце виникнення тієї чи іншої події.

Отже, ризик в ринковій економіці є неминучим, оскільки ринок передбачає економічну свободу суб'єктів господарювання, за якої вигода одних може стати втратами для інших. Тому суб'єкти ринку, прагнучи мінімізувати втрати, повинні передбачати різні типи ризиків, джерела їх виникнення, час настання, наслідки і знаходити оптимальні способи захисту.

11.2 Основні категорії ризиків і їх статистична оцінка

Економічний ризик є невід'ємною частиною господарської діяльності будь-якого підприємства незалежно від форм власності. Його можна визначити як діяльність суб'єктів господарювання, пов'язану з подоланням невизначеності в ситуаціях неминучого вибору, у процесі якого є можливість оцінити ймовірність досягнення бажаного результату чи відхилення від поставленої мети. Існує ряд методичних положень, що стосується оцінки ризику в окремих країнах.

Така оцінка здійснюється на основі системи макроекономічних показників для одержання цілісної картини умов господарської діяльності в окремих країнах, зокрема з перехідною економікою.

Ця методика включає зважений індекс чотирьох наступних категорій ризику [4]:

- **політичний** ризик – включає характеристики стабільності виконавчої влади та соціального стану, обґрунтованість стратегії, компетентність політики та ін., які дозволяють оцінити сприйнятливість для партнерів бізнес-середовища в окремих країнах;
- **макроекономічний** ризик – характеристиками якого служать показники динаміки та перспектив розвитку обсягу реального ВВП, інфляції, співвідношення дефіциту бюджету та ВВП, які обумовлюють можливості економічного зростання й відповідні можливості ділового партнерства;

- **зовнішньоекономічний** ризик – який характеризують сальдо поточних операцій, рух капіталу, резерви іноземної валюти, розміри зовнішнього боргу та ін., що обумовлюють можливості країни генерувати достатній обсяг іноземної валюти для торгівлі, погашення боргів, залучення інвестицій;

- **комерційний** ризик – який оцінюється на основі таких показників, як умови оплати зовнішньоторгових контрактів, рівень корупції, компетентність та дійовість судової влади, регульована прозорість, що в сукупності визначають сприйнятливість комерційних трансакцій.

Кожна з перелічених категорій ризику оцінюється і їх характеристики вводяться в індекс державного ризику, значення якого диференціюється від найменшого рівня ризику до найбільшого:

- найменший ризик, який в першу чергу характеризується найменшим ступенем невизначеності стосовно повернення коштів, експортних платежів зарубіжного боргу, обслуговування акцій тощо;

- низький рівень невизначеності наведених показників;
- невеликий ризик, який обумовлений припустимою невизначеністю в очікуванні повернення коштів, а моніторинг показників дає можливість замовникам активно управляти ризикованими позиціями;

- помірний ризик, який характеризують помірною невизначеністю, а моніторинг показників дозволяє розробити заходи запобігання можливих втрат;

- великий ризик, в умовах якого бізнесу рекомендуються обмеження діяльності тільки трансакціями з високим ступенем повернення;

- дуже високий ризик відносно очікуваного повернення коштів;
- самий високий ризик, коли повернення коштів майже неможливо передбачити з певною точністю, зокрема в зв'язку із занепадом інфраструктури бізнесу.

Результати статистичної оцінки ризику є базою управління останнім. Відповідні заходи мають бути спрямовані на підтримання такого рівня ризиків, який відповідав би поставленим на даний момент часу цілям управління. Ефективність управління ризиками в певній мірі залежить від ідентифікації їх місцеположення у загальній системі класифікації. В економіко-статистичній літературі з проблем теорії економічних ризиків пропонуються різні види їх класифікації [10,16]:

- за сферою виникнення – зовнішні і внутрішні ризики;
- за спільністю – загальні і специфічні (банківські, виробничі) ризики;

- за рівнем прийняття рішень – макроекономічні (глобальні) і мікроекономічні (локальні) ризики;
- по тривалості дії – короткочасні і постійні ризики;
- по ступені правомірності – правомірні (виправдані) і неправомірні (невиправдані) ризики;
- за ступенем припустимості – допустимі, критичні катастрофічні;
- за сферою походження – адміністративно-законодавчі, природно-екологічні і виробничі ризики;
- за часом прийняття рішень – випереджаючі, своєчасні, запізнілі ризики;
- за ступенем впливу на діяльність суб'єктів господарювання – негативні, нульові і позитивні ризики;
- за мірою об'єктивності управлінських рішень розрізняють: ризики з об'єктивною ймовірністю, ризики з суб'єктивною ймовірністю і ризики з об'єктивно-суб'єктивною ймовірністю і т.д.

Однією з важливих складових процесу ефективного управління господарською діяльністю є кількісна і якісна оцінка економічних ризиків [10]. Кількісна оцінка спрямована на те, щоб кількісно виразити ризики, провести їхній аналіз і порівняння, виявити ступінь ризику, оцінити ймовірність того, що подія дійсно відбудеться, а потім визначити як це вплине на дану ситуацію. Кількісна оцінка ризику обчислюється в абсолютних і відносних показниках. В абсолютному вираженні ризик може визначитися величиною можливих втрат у матеріально-речовинному (фізичному) або вартісному вимірі, якщо тільки збиток піддається такому виміру. У відносному вираженні ризик визначається як відношення втрат до деякої бази, за яку найбільш зручно приймати майновий стан підприємства, або загальні витрати ресурсів на даний вид діяльності, або очікуваний результат (дохід, прибуток) від підприємництва.

Якісна оцінка може бути порівняно простою і її головне завдання полягає у визначенні можливих видів ризику, а також чинників, що впливають на їхній рівень при виконанні відповідного виду діяльності. Важливою складовою якісного аналізу ризику є врахування інтересів суб'єктів підприємницької діяльності як можливих партнерів по бізнесу, так і конкурентів. Якісна оцінка ризику передбачає також дослідження і порівняння очікуваних позитивних результатів, практичних зручностей з можливими негативними наслідками від реалізації того чи іншого проекту.

При обчисленні підприємницького ризику слід розрізняти такі поняття: витрати, збитки, втрати [10].

Будь-яка підприємницька діяльність пов'язана з витратами на реалізацію відповідного проекту, тоді як збитки мають місце при несприятливому збігу обставин, прорахунках і являють собою додаткові витрати.

Втрати це є зниження прибутку, доходу в порівнянні з очікуваними результатами (показниками). Саме величина таких втрат (матеріальних, фінансових, трудових, спеціальних) і характеризує ступінь ризику.

Виходячи з того, що економічний ризик являє собою ймовірність невдачі, критерієм його оцінки є ймовірність того, що отриманий результат виявиться менше очікуваного. Для обчислення відповідних втрат можна використати наступну формулу [16]:

$$R = P \times (\Pi^{\Pi} - \Pi^{\Phi}),$$

де R – критерій оцінки ризику (втрат); P – ймовірність небажаного результату ($P = n : N$; n – кількість подій з результатом, що не задовольняє підприємця; N – загальна кількість аналогічних подій як з бажаним, так і небажаним результатом); Π^{Π} – запланована величина результату; Π^{Φ} – отриманий результат.

У статистичній практиці використовується широкий спектр прийомів і підходів, що дають можливість аналізувати ризики. До основних з них можна віднести наступні.

Метод експертних оцінок – його застосовують для аналізу ризиків у випадках, коли немає достатньої інформації для вивчення того чи іншого економічного явища і виявлення чинників, які впливають на його зміну. Експертну оцінку здійснюють спеціалісти-експерти, які на основі професійного опиту та інтуїції складають кваліфікаційний аргументований висновок про наявний стан досліджуваного явища. За допомогою цього методу виявляється єдина колективна думка спеціалістів-експертів при обміркованні відповідних соціально-економічних проблем у результаті певних компромісів, що дає можливість підготувати статистичну інформацію для прийняття відповідних рішень щодо управління економічними ризиками.

Метод аналогій – при цьому методі збирається вся наявна інформація, що стосується здійснення суб'єктом господарювання аналогічних проектів у минулому з метою обчислення можливостей виникнення відповідних витрат. Значну роль при цьому грає банк накопичених даних про всі започатковані раніше проекти, утворений на основі їхньої оцінки після завершення господарських процесів. Широке застосування метод аналогій знаходить при оцінці ризику у будівництві. Якщо будівельна фірма бажає реалізувати проект, то для обчислення рівня ризику нового проекту можна побудувати криву ризику на основі наявного статистичного матеріалу. З цією метою

встановлюються області економічного ризику, обмежені нижньою і верхньою межами загальних витрат [10].

Метод обчислення коливання (варіації) можливого результату – при цьому способі використовують для оцінки варіації показники дисперсії, середнього квадратичного (стандартного) відхилення і коефіцієнта варіації [10, 16]. Ці показники виступають характеристикою конкретного ризику, яка показує максимально можливу варіацію досліджуваного явища від її середньоочікуваного результату. Слід визначити, що чим більше величина згаданих вище показників варіації, тим ризикованим є відповідне управлінське рішення і тим ризикованішим є шлях розвитку досліджуваного підприємства. Названі показники варіації дозволяють кількісно, оцінити ризик декількох проектів, або декількох варіантів одного проекту. У тих випадках, коли проекти мають декілька можливих виходів, показники варіації характеризують ступінь розсіювання випадкового розміру досліджуваної ознаки навколо свого середнього значення (математичного чекання). Широке використання при кількісному аналізі ризиків отримав квадратичний коефіцієнт варіації, який являє собою критерій оцінки ступеня однорідності статистичної сукупності і є відносною мірою коливання можливого результату. Чим більший названий коефіцієнт варіації, тим менш однорідна статистична сукупність і тим менш типова середня арифметична для даної сукупності. За допомогою коефіцієнта варіації можна оцінювати коливання ознак, що мають різні одиниці виміру. Цей коефіцієнт може змінюватися від 0 до 100%. Розрізняють такі значення коефіцієнта варіації: менше 10% (незначне коливання), від 10 до 30% (середнє коливання), більш 30% (велике коливання). Вважають, що статистична сукупність є однорідною, а середня арифметична – типовою, коли квадратичний коефіцієнт варіації не перевищує 33% (див.: Бек В. Л. Теорія статистики. – К., ЦУЛ, 2003. – с. 130).

Аналіз економічно-статистичної літератури показує, що для кількісної оцінки господарських ризиків автори пропонують використовувати і інші методи.

Питання для самоперевірки

1. У чому полягає зміст поняття ризик економічної діяльності?
2. Охарактеризуйте основні категорії ризиків.
3. Висвітліть різні види класифікації ризиків.
4. Що являє собою кількісна і якісна оцінка економічних ризиків?
5. Які методи використовують для оцінки ризиків?
6. Що являє собою метод експертних оцінок?

7. Охарактеризуйте сутність використання методу аналогій для оцінки економічних ризиків.

8. Висвітліть сутність використання показників варіації (дисперсії, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта варіації) для характеристики економічних ризиків.

9. У чому полягає зміст порівняльної оцінки ризику окремих видів діяльності у процесі обґрунтування управлінських рішень?

Тема 12 Комплексний аналіз ефективності економічного розвитку

12.1 Сутність та значення статистичного забезпечення управління ефективністю економічного розвитку

Реформування економічних відносин на всіх рівнях управління в Україні спрямовано насамперед на підвищення ефективності виробництва. З огляду на це найважливішим завданням статистики є визначення рівня і динаміки ефективності виробництва. Виробництво вважається ефективним лише тоді, коли результати виробництва перевищують витрати уречевленої і необхідної праці, тобто коли створюється так званий корисний ефект.

Для обґрунтування рішень щодо управління ефективністю економічного розвитку використовують різноманітні статистичні методи. Науковообґрунтоване СЗУ має базуватися на комплексному використанні цих методів з метою розкриття механізму соціально-економічних процесів і явищ. Для всього народногосподарського комплексу й окремих його складових це передусім стосується економічної ефективності, як характеристики рівня його розвитку й раціональної організації [4].

Обґрунтування управлінських рішень щодо підвищення ефективності ґрунтується практично на повному комплексі складових СЗУ від побудови сучасної системи показників, зокрема, на основі СНР до факторного аналізу динаміки, взаємозв'язків, ефективності структурної політики тощо.

Під ефективністю розуміють звичайно відношення результату виробництва до витрат на його одержання, а збільшення цього відношення тлумачать як підвищення ефективності виробництва.

Досягнення високої ефективності діяльності в усіх сферах економіки – важлива передумова забезпечення високих темпів економічного зростання, підвищення матеріального й культурного рівня життя народу. Ефективність є основною характеристикою функціонування національного господарства.

Система показників ефективності застосовується для постійного порівняння витрат з результатами праці. Ефективність необхідно

підвищувати на всіх фазах процесу відтворення – у виробництві, розподілі, обігу та споживанні.

Розвиток економіки відбувається за рахунок двох груп чинників, – залучення додаткових ресурсів (екстенсивний шлях) та дедалі раціональнішого використання ресурсів завдяки технічному прогресу, організаційно-економічним та іншим чинникам (інтенсивний шлях).

У розвитку економіки України найбільш невідкладне завдання – інтенсифікація суспільного виробництва, зростання його ефективності.

У процесі аналізу ефективності застосовуються статистичні моделі, за допомогою яких виявляються можливості відносного зниження виробничих витрат, зокрема, витрат енергії, сировини та матеріалів. Основними джерелами даних для статистичного аналізу ефективності економічного розвитку є фінансова та статистична звітність, дані бухгалтерського обліку, а також спеціальні статистичні спостереження. На підставі цієї інформації формується відповідний банк даних, який є важливою складовою загального статистичного забезпечення управління ефективністю економічного розвитку, роль і значення якого в сучасних умовах господарювання неймовірно зростає. Використання в управлінні ефективністю економічного розвитку СЗУ дає змогу оцінити підприємницькі і фінансові ризики, створити умови для підвищення ефективності виробництва на основі вірогідної оцінки стану й можливостей різних сфер діяльності, своєчасного визначення тенденцій, прогнозування їх розвитку та оцінки функціонування відповідних суб'єктів господарювання.

12.2 Система часткових і узагальнюючих показників економічної ефективності

Обмеженість природних ресурсів і пов'язане з цим подорожчання витрат на виробництво продукції та надання послуг, а також зростання конкуренції з боку вітчизняних і зарубіжних виробників обумовлює необхідність підвищення ефективності суспільного виробництва як основного чинника успішного функціонування економіки.

Вартість продукції складається з вартості спожитих засобів виробництва, що охоплює уречевлену працю, вартості продукту, що створюється необхідною працею, і вартості додаткового продукту, джерелом якої є додаткова праця. Ту частину, продукції, яка перевищує вартість спожитих засобів виробництва, називають загальним корисним ефектом. Під терміном «ефект» (від латинського слова «effectus») розуміють дію, результат, наслідок чогось. Поняття «економічна ефективність» означає

співвідношення результатів економічної діяльності та витрат, пов'язаних із досягненням цих результатів, і оцінюється за такою формулою [4, 12, 17]:

$$\text{Економічна ефективність} = \frac{\text{Результат економічної діяльності (ефект)}}{\text{Витрати}}.$$

В якості результату (ефекту) на макроекономічному рівні виступають: валовий внутрішній продукт (ВВП), валовий національний дохід (ВНД), чистий внутрішній продукт (ЧВП) і т. ін. На рівні окремих галузей і окремих підприємств результатами діяльності є: валовий випуск, продукція (у натуральному або вартісному вираженні), прибуток.

У категорії «витрат» виокремлюють поняття «ресурси» та «поточні витрати».

Ресурси – це авансовані витрати, тобто авансований до початку виробництва обсяг таких витрат. В їхньому складі вирізняють середні за період обсяги – вартості необоротних засобів (Ф), оборотних засобів (О), середньооблікової чисельності робочої сили (працівники виробництва), яка становить ресурси праці (Т).

Для розрахунку ефективності суспільного виробництва потрібно визначити загальний обсяг ресурсів. При цьому постає проблема вибору однакової одиниці для вимірювання різних видів виробничих ресурсів. За різними методиками з цією метою застосовують як трудові, так і вартісні показники.

У процесі виробництва ресурси споживають, у результаті утворюються поточні витрати, які включають такі складові: суму нарахованої амортизації, яка відображає частку споживання у процесі виробництва необоротних засобів (А), вартість спожитих на виробництво і поточний ремонт сировини, матеріалів, палива тощо (М), а також суму фактично нарахованої заробітної плати, як грошової характеристики витрат живої праці (З).

Як зазначалось вище, шляхом зіставлення ефекту (чисельник) й витрат (знаменник) розраховують економічну ефективність яка являє собою відносну величину. Економічна ефективність може бути прямим показником (ефект міститься у чисельнику) і оберненим (ефект знаходиться у знаменнику).

На основі відповідних статистичних даних обчислюють наступні узагальнюючі показники економічної ефективності суспільного виробництва в цілому [4, 12, 17]:

- по відношенню до ресурсів (E_p)

$$E_p = \frac{\text{ВВП}}{\text{Ф} + \text{О} + \text{Т}};$$

- по відношенню до поточних витрат (E_{Π})

$$E_{\Pi} = \frac{\text{ВВП}}{A + M + Z}.$$

Крім цих узагальнюючих показників можна обчислювати також часткові показники економічної ефективності використання окремих ресурсів і поточних витрат (E). З цією метою потрібно величину ефекту поділити на величину відповідного ресурсу або поточних витрат (див. табл. 12.1).

Таблиця 12.1 – Часткові показники економічної ефективності ресурсів і поточних витрат

Часткові показники економічної ефективності	Зіставлення ефекту з	
	ресурсами	поточними витратами
Необоротних засобів	$E_{\Phi} = \text{ВВП} : \Phi$	$E_A = \text{ВВП} : A$
Оборотних засобів	$E_O = \text{ВВП} : O$	$E_M = \text{ВВП} : M$
Ресурсів праці	$E_T = \text{ВВП} : T$	$E_Z = \text{ВВП} : Z$

Аналіз наведених вище формул показує, що головною метою підвищення економічної ефективності суспільного виробництва є отримання додаткового ефекту без додаткових витрат, тобто за рахунок економії ресурсів і поточних витрат. Це означає, що шляхами економії ресурсів суспільного виробництва є одержання більшого ефекту з кожної грошової одиниці основних фондів, оборотних фондів у розрахунку на кожного працівника ресурсів праці. Шляхами економії поточних витрат з виробництва продукції є менший обсяг списання амортизації основних фондів на кожен одиницю продукції, раціональне використання оборотних коштів за рахунок збільшення їх обертання, зменшення частки браку, економії робочого часу на одиницю ефекту для витрат праці.

Для обчислення відносної економії окремих видів ресурсів і поточних витрат потрібно зіставити значення відповідних величин звітного періоду і базисного, скорегованих на індекс показника, який виступає в якості результативного (валовий внутрішній продукт, прибуток і т. п.).

Формули для розрахунку згаданої відносної економії окремих видів ресурсів і витрат завдяки ефективного їх використання наведено в таблиці 12.2 (тут індексом «1» позначено значення показників в звітному періоді, через «0» – у базисному періоді, знаком «Δ» – величина відповідної економії, $I_{\text{ВВП}}$ – індекс валового внутрішнього продукту).

Таблиця 12.2 – Формули для розрахунку відносної економії окремих видів ресурсів і поточних витрат

Способи відносної економії	Відносна економія	
	ресурсів	поточних витрат
Поліпшення використання: - необоротних засобів	$\Delta\Phi = \Phi_1 - \Phi_0 \times I_{\text{ВВП}}$	$\Delta A = A_1 - A_0 \times I_{\text{ВВП}}$
- оборотних засобів	$\Delta O = O_1 - O_0 \times I_{\text{ВВП}}$	$\Delta M = M_1 - M_0 \times I_{\text{ВВП}}$
- ресурсів праці	$\Delta T = T_1 - T_0 \times I_{\text{ВВП}}$	$\Delta Z = Z_1 - Z_0 \times I_{\text{ВВП}}$

Якщо результати розрахунку будуть отриманні зі знаком «мінус», це буде вказувати на відносну економію, а якщо зі знаком «плюс» – на перевитрати [4, 12, 17].

12.3 Факторний аналіз динаміки ефекту і ефективності

У процесі факторного аналізу визначають, якою мірою на кінцеву мету виробництва – збільшення ефекту (обсягу виробництва, доходу, прибутку) виливають екстенсивні чинники, тобто витрати на виробництво (поточні витрати або ресурси) – «Р» та інтенсивні-підвищення ефективності – «Е».

Якщо за ефект прийняти прибуток «П», то він буде дорівнювати:

$$П = Р \times Е.$$

Розрахунок впливу зазначених чинників на динаміку ефекту (прибутку) можна здійснити за допомогою методу ланцюгових підстановок шляхом послідовної заміни базисних показників показниками звітного періоду. Якщо значення аналізованого і факторних показників базисного періоду позначити через $П_0 = Р_0 \times Е_0$, а аналогічне значення звітного періоду як $П_1 = Р_1 \times Е_1$, то ланцюгова схема розрахунку впливу чинників на динаміку прибутку матиме такий вигляд:

$$Р_0 Е_0 \longrightarrow Р_1 Е_0 \longrightarrow Р_1 Е_1.$$

Для обчислення абсолютного впливу кожного з чинників «Р» і «Е» на зміну аналізованого показника «П» необхідно від кожного наступного члена (добутку) ланцюгової схеми розрахунку відняти абсолютну величину кожного попереднього:

- вплив обсягу ресурсів (екстенсивного чинника) – « $\Delta П_R$ »
 $\Delta П_R = Р_1 Е_0 - Р_0 Е_0 = (Р_1 - Р_0) Е_0$;
- вплив економічної ефективності (інтенсивного чинника) – « $\Delta П_E$ »
 $\Delta П_E = Р_1 Е_1 - Р_1 Е_0 = Р_1 (Е_1 - Е_0)$.

Сумарний абсолютний вплив чинників дорівнює загальному абсолютному приросту досліджуваного показника прибутку (ефекту) – « $\Delta\P$ »

$$\Delta\P = \Delta\P_P + \Delta\P_E.$$

При факторному аналізі динаміки ефективності використовують систему взаємопов'язаних індексів ефективності змінного складу, фіксованого (постояного) і структурних зрушень. Це обумовлено тим, що показник економічної ефективності являє собою середню величину. Загальна середня ефективність, як зазначалось вище, залежить, з одного боку, від рівня ефективності в окремих регіонах, галузях і підприємствах (E_i), а з другого – від питомої ваги (частки) кожної галузі (підприємства, підрозділу) в сукупних витратах досліджуваного об'єкту управління (d_i).

Вплив кожного з цих чинників розраховують за допомогою згаданих вище індексів.

Індекс середньої ефективності змінного складу (I_E^{3M}):

$$I_E^{3M} = \frac{\sum d_1 E_1}{\sum d_0 E_0}.$$

Абсолютний розмір приросту ефективності дорівнює різниці між чисельником і знаменником даного індексу (ΔE):

$$\Delta E = \sum d_1 E_1 - \sum d_0 E_0.$$

Цей індекс характеризує загальну зміну ефективності за рахунок двох чинників – « E » і « d ».

Для розрахунку впливу на загальну зміну середньої ефективності тільки зміни чинника « E » обчислюють індекс ефективності фіксованого (постійного) складу ($I_E^{\Phi C}$):

$$I_E^{\Phi C} = \frac{\sum d_1 E_1}{\sum d_1 E_0}.$$

Абсолютний приріст загальної ефективності за рахунок чинника « E » становить (ΔE_E):

$$\Delta E_E = \sum d_1 E_1 - \sum d_1 E_0.$$

Для обчислення впливу на загальну зміну середньої ефективності тільки чинника « d » розраховують індекс структурних зрушень (I_E^{CTP})

$$I_E^{CTP} = \frac{\sum d_1 E_0}{\sum d_0 E_0}.$$

Абсолютний приріст загальної ефективності за рахунок чинника « d » дорівнює (ΔE_d):

$$\Delta E_d = \sum d_1 E_0 - \sum d_0 E_0.$$

Розраховані індекси середньої ефективності пов'язані між собою такою рівністю:

$$I_E^{3M} = I_E^{FC} \times I_E^{CTP} = \frac{\sum d_1 E_1}{\sum d_1 E_0} \times \frac{\sum d_1 E_0}{\sum d_0 E_0}.$$

Відповідний зв'язок існує і між абсолютними приростами досліджуваних показників:

$$\Delta E = \Delta E_E + \Delta E_d.$$

Дослідження закономірностей впливу окремих чинників на основі факторного аналізу є базою для розробки заходів щодо збільшення величини ефекту і підвищення рівня ефективності, що є запорукою зростання соціальної ефективності, зокрема, підвищення життєвого рівня населення.

12.4 Критерії ефективності діяльності об'єктів управління

Під ефективністю управління розуміють ступінь досягнення певної поставленої мети, під показником ефективності – міру, яка відображає цей ступінь. Для кількісної оцінки цього ступеня оперують поняттям "критерій". Критерій – грецьке слово, яке означає засіб рішення, мірило оцінки. У загальному значенні критерій – це ознака, на основі якої здійснюється оцінювання, визначення або класифікація [4].

Наслідки дій можуть бути позитивними (досягнення поставлених цілей) або негативними. Критерій для оцінювання результатів дій має відображати їхню відносну значущість виходячи з поставлених цілей. При цьому порівняльна оцінка результатів діяльності має здійснюватися за критерієм, який є функцією кількох показників, що характеризують результати діяльності.

Якщо необхідна однозначна оцінка результатів діяльності, то використовують один з критеріїв, який узагальнює дію сукупності показників, наприклад, прибутковості, ліквідності, платоспроможності, ризикованості тощо.

Якщо оцінка здійснюється за окремими групами перелічених показників, то використовуються кілька критеріїв. Тут маємо справу з багатокритеріальними задачами.

Щоб мати можливість порівнювати результати дій за сукупністю показників, треба привести їх до однієї міри. У результаті здійснюється, наприклад, оцінювання рейтингу об'єктів управління. У цьому разі критерій для оцінювання результатів діяльності, з метою вибору найліпшого, є функцією сукупності показників, які мають відображати ступінь відповідності певних сполучень поставленим цілям.

Критерії мають відповідати певним вимогам. Передусім, треба враховувати принцип ієрархії системи управління. Відповідно до цього принципу певний об'єкт управління діє згідно з вимогами найближчого об'єкта, який функціонує на вищому рівні, одночасно встановлюючи вимоги до об'єктів, що перебувають на нижчому рівні.

Щоб управління системою було ефективним, необхідна узгодженість часткових рішень на всіх рівнях згідно з цілями системи в цілому. Умовою є відповідність критеріїв, за якими здійснюється порівняльна оцінка рішень окремих об'єктів управління, інтересами суспільства.

З огляду на це можна сформулювати вимоги, яким мають відповідати критерії. Вони повинні відображати ступінь відповідності часткових рішень загальним цілям. Тоді всі критерії, що використовуються на різних рівнях управління, стають взаємозв'язаними, а це забезпечує відповідність часткових критеріїв інтересам вищої мети.

Наприклад, критерії сталого розвитку соціально-економічної системи формуються у взаємозв'язку всіх її компонентів (підсистем) за відсутності між ними суперечностей (несумісності). Так, зростання виробництва не повинно супроводжуватися забрудненням довкілля.

Критеріями можуть бути програми, нормативи, наприклад, нормативи Національного банку України з оцінювання діяльності комерційних банків; міжнародні, міжгалузеві, міжрегіональні, міжфірмові порівняння; критерії, що впливають із сутності економічної категорії, наприклад конкурентоспроможності (див. табл. 12.3).

Таблиця 12.3 – Конкурентоспроможність як економічна категорія

Поняття	Критерії, характеристики, чинники динаміки
1	2
Конкурентоспроможність товару	Відповідність умовам ринку за технічними, економічними та іншими характеристиками. Охоплює поняття «технічного рівня» і «якості» товару
Конкурентоспроможність підприємства	Частка на внутрішньому і світових ринках, обсяги продажів, ресурсний потенціал, чистий дохід на одного зайнятого, кількість конкурентів.
Конкурентоспроможність галузі	Чистий експорт; частка імпортованої продукції на внутрішньому ринку; обсяг продажів, частка у світовому виробництві даного виду продукції; ресурсні та інфраструктурні характеристики, чистий дохід на одного зайнятого

1	2
Конкурентоспроможність національної економіки	<p>Ресурсний підхід - наявність капіталу для інвестувань, чисельність і кваліфікація людських ресурсів, наявність природних ресурсів, економіко-географічне положення країни.</p> <p>Факторний підхід - зміна позицій країни на світових ринках залежно від рівня розвитку національної економіки, що характеризується рівнем економічного зростання</p> <p>Рейтинговий підхід - інтегральне відображення стану економіки за тією чи іншою системою показників.</p>

Критеріями можуть бути також цілі користувачів інформації, наприклад суб'єктів банківської діяльності (див. табл. 12.4).

Таблиця 12.4 – Основні критерії оцінювання ефективності діяльності різних суб'єктів банківської діяльності

Суб'єкти	Основні критерії оцінки ефективності діяльності
1	2
Позичальники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Процентна ставка. 2. Умови одержання позики і платежу.
Вкладники депозитів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Процентна ставка за депозитами. 2. Умови сплати процентів, періодичність, із загальної суми або частки. 3. Пільги. 4. Фінансова стабільність банку
Акціонери банку	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фінансова стабільність банку. 2. Рівень дивідендів
Управління банком	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ефективність роботи банку і його підрозділів (прибутковість, ліквідність тощо). 2. Можливість управляти роботою підрозділів банку, ризиками окремих видів діяльності. 3. Рейтинг банку

1	2
Національний банк	1. Додержання нормативів фінансового стану - ліквідності, платоспроможності, співвідношення власних коштів банку та залучених коштів, відрахувань до резервного фонду; використання кредитного портфеля залучених коштів тощо

Важливим критерієм ефективності економічної діяльності є дотримання певних пропорцій між складовими ефективності – обсягом ефекту та пов'язаними з ним витратами (ресурсами). Зокрема це стосується пропорцій між обсягом реалізованої продукції (РП) та оборотними коштами (ОК), основними засобами (ОЗ) та витратами праці (Т). Для цього використовується система нормалей – ранжированих індексів змінних показників. Залежно від напрямів і особливостей розвитку вирізняють такі системи економічних нормалей.

Залежно від напряму та особливостей функціонування виокремлюють такі види економічних нормалей.

1. Працевзберігаюча форма інтенсифікації.

1.1 Переважно працевзберігаюча:

$$I_{РП} > I_{ОК} > I_{ОЗ} > I_{Т} .$$

1.2 Працевзберігаюча з незмінною матеріало- та фондovіддачею:

$$I_{РП} = I_{ОК} > I_{ОЗ} > I_{Т} .$$

1.3 Працевзберігаюча зі зниженням матеріало- та фондovіддачі:

$$I_{РП} < I_{ОК} > I_{ОЗ} > I_{Т} .$$

При чому $I_{РП} < I_{ОК}$, $I_{ОЗ} > I_{Т}$.

2. Фондовзберігаюча форма інтенсифікації.

2.1 Переважно фондovзберігаюча:

$$I_{РП} > I_{Т} > I_{ОК} > I_{ОЗ} .$$

2.2 Фондовзберігаюча з незмінною продуктивністю праці:

$$I_{РП} = I_{Т} > I_{ОК} > I_{ОЗ} .$$

2.3 Фондовзберігаюча зі зниження продуктивності праці:

$$I_{РП} < I_{Т} > I_{ОК} > I_{ОЗ} .$$

3. Ресурсовзберігаюча з рівними темпами зростання продуктивності праці, матеріало- та фондovіддачі:

$$I_{РП} > I_{ОК} = I_{ОЗ} .$$

Як визначалося вище, наведені критерії у вигляді співвідношення можуть змінюватися та уточнюватися відповідно до умов розвитку економіки. Фактичні співвідношення порівнюються з установленими критеріями, що є базою розробки управлінських рішень щодо підвищення ефективності розвитку як у цілому по країні, так і за окремими підрозділами економіки [4].

Приклад 1. На підставі даних таблиці 12.5 потрібно визначити: 1) індекси змінного, фіксованого (постійного) складу та структурних зрушень середнього рівня ефективності виробництва; 2) абсолютну зміну обсягу продукції за рахунок зміни ефективності виробничих ресурсів.

Таблиця 12.5 – Вихідні дані обчислення індексів середнього рівня ефективності виробництва

Вид діяльності	Валовий випуск продукції (Q), тис. грн		Обсяг виробничих ресурсів (P), тис. грн	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
А	700	800	650	660
Б	900	1100	800	950
Разом	1600	1900	1450	1610

Розв'язання

1. Обчислимо структуру виробничих ресурсів в їхньому загальному обсязі (d):

- для виду діяльності «А»
в базисному періоді – $650:1450 = 0,45$;
в звітному періоді – $660:1610 = 0,41$;
- для виду діяльності «Б»
в базисному періоді – $800:1450 = 0,55$;
в звітному періоді – $950:1610 = 0,59$.

2. Розрахуємо рівень ефективності виробництва (Е):

- для виду діяльності «А»
в базисному періоді – $700:650 = 1,08$;
в звітному періоді – $800:660 = 1,21$;
- для виду діяльності «Б»
в базисному періоді – $900:800 = 1,12$;
в звітному періоді – $1100:950 = 1,16$.
- в цілому для двох видів діяльності («А» і «Б»)
в базисному періоді – $1600:1450 = 1,10345$;
в звітному періоді – $1900:1610 = 1,18012$.

3. Визначимо індекси середньої ефективності виробництва:

- Індекс ефективності виробництва змінного складу

$$I_E^{зм} = \frac{\sum d_1 E_1}{\sum d_0 E_0} = \frac{0,41 \times 1,21 + 0,59 \times 1,16}{0,45 \times 1,08 + 0,55 \times 1,12} = \frac{1,18}{1,10} = 1,073.$$

- Індекс ефективності виробництва фіксованого складу

$$I_E^{фс} = \frac{\sum d_1 E_1}{\sum d_1 E_0} = \frac{0,41 \times 1,21 + 0,59 \times 1,16}{0,41 \times 1,08 + 0,59 \times 1,12} = \frac{1,18}{1,10} = 1,073.$$

- Індекс ефективності виробництва структурних зрушень

$$I_E^{стр} = \frac{\sum d_1 E_0}{\sum d_0 E_0} = \frac{0,41 \times 1,08 + 0,59 \times 1,12}{0,45 \times 1,08 + 0,55 \times 1,12} = \frac{1,1016}{1,1020} = 1,0.$$

Отже, загальне підвищення рівня середньої ефективності виробництва в цілому для двох видів діяльності в звітному періоді стосовно базисного на 7,3% зумовлено покращенням ефективності виробництва окремих видів діяльності. Про це свідчить наведений вище індекс фіксованого складу, величина якого дорівнює 1,073, або 107,3%. Структурний чинник не спричинив ніякого впливу ($I_E^{стр} = 1,0$).

4. Обчислимо абсолютний вплив обсягу виробничих ресурсів (P) і ефективності їх використання (E) на загальну зміну валового випуску продукції (ΔQ).

З цією метою скористаємося методом ланцюгових підстановок і наступною формулою:

$$Q = P \times E.$$

Позначимо базисне значення аналізованого і факторних показників через $Q_0 = P_0 \times E_0$, а аналогічне значення звітного періоду як $Q_1 = P_1 \times E_1$, тоді ланцюгова схема розрахунку окремих чинників буде мати такий вид:

$$\begin{array}{ccccc} P_0 E_0 & \longrightarrow & P_1 E_0 & \longrightarrow & P_1 E_1 \\ 1450 \times 1,10345 & & 1610 \times 1,10345 & & 1610 \times 1,18012 \\ 1600 & & 1777 & & 1900 \end{array}$$

Для обчислення абсолютного впливу кожного з чинників «P» і «E» на загальну зміну аналізованого показника (Q) необхідно від кожного наступного члена ланцюгової схеми розрахунку відняти абсолютну величину кожного попереднього:

- вплив обсягу виробничих ресурсів (ΔQ_P)

$$\Delta Q_P = P_1 E_0 - P_0 E_0 = 1777 - 1600 = 177 \text{ тис. грн};$$

- вплив економічної ефективності виробництва (ΔQ_E)

$$\Delta Q_E = P_1 E_1 - P_1 E_0 = 1900 - 1777 = 123 \text{ тис. грн}.$$

Загальний абсолютний вплив чинників дорівнює загальному абсолютному приросту аналізованого показника ($\Delta Q = Q_1 - Q_0 = 1900 - 1600 = 300$ тис. грн):

$$\Delta Q = \Delta Q_P + \Delta Q_E = 177 + 123 = 300 \text{ тис. грн.}$$

Для обчислення відносного впливу чинників потрібно абсолютну величину кожного фактора поділити на базисне значення аналізованого показника і результат помножити на 100:

- відносний вплив обсягу виробничих ресурсів

$$(177 : 1600) \times 100 = 11,1\%;$$

- відносний вплив економічної ефективності виробництва

$$(123 : 1600) \times 100 = 7,7\%;$$

Сумарний відносний вплив чинників дорівнює загальному відносному приросту валового випуску продукції:

$$11,1 + 7,7 = 18,8\%.$$

Перевірка: Загальний відносний приріст валового випуску продукції дорівнює: $(1900 : 1600) - 100 = 18,8\%$.

Для визначення структури впливу факторів, тобто їх питомої ваги у загальній величині приросту аналізованого показника необхідно отриманий частковий вплив кожного чинника поділити на цей загальний приріст валового випуску продукції і результат помножити на 100:

- питома вага впливу обсягу виробничих ресурсів (екстенсивного чинника):

$$(177 : 300) \times 100 = 59\% ;$$

- питома вага впливу економічної ефективності виробництва (інтенсивного чинника):

$$(123 : 300) \times 100 = 41\%.$$

Таким чином, загальний обсяг валового випуску продукції для двох видів («А» і «Б») у звітному періоді проти базисного зріс на 300 тис. грн. (18,8%), у тому числі за рахунок збільшення величини виробничих ресурсів на 177 тис. грн (11,1%), а за рахунок підвищення рівня економічної ефективності виробництва (кращого використання виробничих ресурсів) – на 123 тис. грн (7,7%). Питома вага впливу першого чинника (екстенсивного) складає 59%, другого (інтенсивного) – 41%.

Це означає, що економічний розвиток досліджуваного виробництва відбувається переважно на екстенсивній основі.

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте сутність і значення СЗУ ефективністю економічного розвитку.
2. Охарактеризуйте систему узагальнюючих і часткових показників економічної ефективності.
3. Як здійснюється факторний аналіз ефекту та ефективності?
4. Охарактеризуйте сутність і види критеріїв ефективності.
5. Як визначаються індекси економічної ефективності змінного складу, фіксованого і структурних зрушень?

Тема 13 Результати статистичного аналізу як база розроблення управлінських рішень

13.1 Змістовна і фундаментальна складові статистичного забезпечення управління

На основі результатів статистичного аналізу визначають основні напрями удосконалення діючої системи управління з метою підвищення рівня ефективності її подальшого функціонування [4].

Статистичне забезпечення управління визначає зміст процесу розроблення управлінських рішень і контролю за їх виконанням в умовах системного використання статистичних методів. При цьому формується перелік завдань управління, встановлюється послідовність їх виконання і визначаються методи вирішення цих завдань. Поряд з цим статистичне забезпечення управління характеризує в певній мірі технологію обґрунтування відповідних управлінських рішень.

У технології статистичного забезпечення управління можна умовно виокремити його змістову й фундаментальну складові.

До змістовної частини СЗУ належать:

- система завдань управління та їхній взаємозв'язок;
- розподіл завдань за окремими підсистемами з формуванням відповідних функцій їх виконання;
- побудова системи статистичних показників, склад структурних елементів, що розкривають зміст функцій і завдань управління в логічній послідовності їх виконання.

Таким чином, змістовна складова статистичного забезпечення управління визначається сутністю, цілями й завданнями управління у взаємозв'язку з особливостями діючого економічного механізму. Отже, у цій частині СЗУ обґрунтовується необхідність і можливість вирішення завдань управління на основі результатів статистичного аналізу.

Фундаментальна частина статистичного забезпечення управління включає в собі власне статистичні методи, які використовуються для обґрунтування й прийняття відповідних управлінських рішень. Ця складова СЗУ відображається в конкретних методиках, відповідних прийомах розрахунків і являє собою конкретну форму практичного здійснення змістовної частини статистичного забезпечення управління. Фундаментальна частина СЗУ має відносну самостійність, в межах якої визначається відповідними вимогами до конкретного використання статистичних методів, що дає можливість структурувати процес управління й вирішувати завдання управління на формалізованій основі статистичними методами.

При цьому слід ураховувати, що у зв'язку з об'єктивними (складність соціально-економічних процесів) і суб'єктивними (досягнутий рівень розвитку статистичних методів та моделей) причинами в технології прийняття управлінських рішень з притаманними їм процедурами, які не завжди спроможні врахувати мотиваційно-цільову спрямованість тої чи іншої діяльності. Дослідження такої спрямованості є важливим доповненням результатів кількісної статистичної оцінки досліджуваних соціально-економічних явищ [4].

13.2 Основні напрями використання статистичних методів аналізу для обґрунтування управлінських рішень

Технологія статистичного забезпечення управління являє собою в певній мірі єдність методичного, організаційного і інформаційного аспектів. Вона охоплює сукупність і класифікацію відповідних завдань управління, послідовність їх виконання і статистичні методи обґрунтування управлінських рішень.

В зв'язку з цим статистична практика засвідчила наступні основні напрями використання статистичних методів аналізу для обґрунтування управлінських рішень:

- формування інформаційної бази статистичного забезпечення управління на основі використання методів масового статистичного спостереження, зведення і групування даних, вибіркового методу;
- побудова системи показників статистичного забезпечення управління;
- аналіз складу і структури соціально-економічних явищ;
- оцінка пропорційності розподілу ресурсів і результатів діяльності об'єктів управління;
- статистичне дослідження взаємозв'язків елементів відтворення на основі використання балансового методу;
- структурно-функціональне моделювання;
- статистичний аналіз зміни соціально-економічних явищ у часі на основі використання рядів динаміки;
- статистичне прогнозування соціально-економічних явищ;
- дослідження сезонних коливань соціально-економічних явищ;
- аналіз взаємозв'язків між соціально-економічними явищами;
- факторний аналіз соціально-економічних явищ;
- статистичне оцінювання ризику економічної діяльності;
- комплексний аналіз ефективності економічного розвитку;
- оцінка відповідності результатів діяльності відповідним критеріям.

Використання статистичних методів створює умови для обґрунтування управлінських рішень у таких основних напрямках [4]:

1. підвищення ефективності структурної політики щодо розподілу й використання ресурсів;
2. підвищення ефективності соціального й економічного розвитку в диференційованому розподілі населення за соціально-економічними ознаками, підприємств за галузево-кількісними ознаками тощо;
3. підвищення ефективності на основі регулювання пропорційності розподілу ресурсів і результатів діяльності; державне регулювання монополізму;
4. підвищення рівня задоволення потреб споживачів, конкурентоспроможності на основі аналізу кон'юнктури ринку;
5. підвищення ефективності та інтенсифікації на основі регулювання динаміки ефекту й витрат;
6. регулювання динаміки обсягу ефекту з урахуванням динаміки ресурсів та ефективності їх використання;
7. підвищення ефективності діяльності на основі оцінки й регулювання ризиків й кризових ситуацій;
8. підвищення ефективності на основі оцінки й регулювання балансових зв'язків, у тому числі міжрегіональних, міжгалузевих, внутріфірмових тощо;
9. підвищення ефективності діяльності на основі оцінки й регулювання інвестиційної діяльності регіонів, галузей, видів діяльності, підприємств тощо;
10. забезпечення умов додержання нормативів та критеріїв на основі оцінки їх виконання;
11. підвищення ефективності діяльності на основі статистичного, у тому числі превентивного прогнозування.

Обґрунтовуючи управлінські рішення слід ураховувати, що для окремих функцій управління важко виробити чіткі й однозначні рекомендації та правила тому, що вони нерідко формулюються в умовах недостатньої та викривленої інформації.

13.3 Основні напрями розроблення управлінських рішень за результатами статистичного аналізу

За результатами статистичного аналізу розробляються напрями управлінських рішень за такими важливими і різними за змістом програмами СЗУ [4]:

- сталим соціально-економічним розвитком країни;
- економічним потенціалом розвитку об'єкта управління;

- управлінські рішення щодо доходів і витрат населення з метою підвищення його життєвого рівня.

СЗУ сталим соціально-економічним розвитком країни

Одним з найважливішим завдань держави є забезпечення сталого соціально-економічного розвитку на основі пропорційного співвідношення між динамікою системи (загально-державної системи сталого економічного розвитку країни) та її підсистемами (економічної, соціальної, екологічної, природно-ресурсної). Сталий розвиток економіки повинен відповідати наступним критеріям:

- сталий розвиток системи формується у взаємозв'язку всіх її компонентів (підсистем) за відсутності між ними суперечностей (несумісності). Так, зростання виробництва не повинно супроводжуватися забрудненням довкілля;

- незмінність напрямів розвитку окремих підсистем, що стосується тенденції зростання виробництва, життєвого рівня населення, обороноздатності та ін.;

- збалансованість окремих компонентів сталого розвитку з метою недопущення руйнації системи, збереження її як єдиного цілого;

- збереження сталості рівноваги системи за умови негативних зовнішніх впливів;

- збалансованість усієї соціально-економічної системи, наявність взаємозв'язаних і взаємоузгоджених пропорцій між економічною та соціальною підсистемами в усіх сферах, галузях, на всіх ринках, які забезпечують ефективний розвиток соціально-економічних макросистем;

- ефективна структурно-інвестиційна політика;

- переважний розвиток за рахунок інноваційних чинників, обумовлений, головним чином, науково-технічним прогресом;

- відтворюваність економічних процесів як база поліпшення стану навколишнього середовища, збереження людства.

Вирішення статистичних завдань зумовлює необхідність опанування новими технологіями розроблення й підтримки управлінських рішень на основі стратегічного аналізу, зокрема із застосуванням методології статистичного дослідження. Склад відповідних критеріїв у наведеному вище якісному викладі в процесі побудови СЗУ потребує їхнього кількісного вираження та якісного змісту в поєднанні результатів й чинників, які обумовлюють ці результати.

Важливим етапом побудови СЗУ є конкретизація цілей на основі аналізу фактичного стану соціального та економічного розвитку виявлення диспропорції, кризових явищ тощо. Для економіки України – важливими моментами є подання деформованих структур шляхом:

- формування економіки України як цілісної системи, параметри якої визначаються внутрішніми і інтересами України;
- перебудови неефективної витратної структури економіки, де основну частку становили матеріаломісткі, енергомісткі, паливомісткі, екологічно небезпечні галузі із застарілими технологіями та надмірною потребою в капіталовкладеннях за незначної частки соціально орієнтованих галузей;
- стимулювання розвитку структури ВВП у напрямку збільшення доходів населення як чинника підвищення платоспроможного попиту;
- забезпечення прогресивних змін у структурі форм власності з метою створення прошарку ефективних власників;
- забезпечення розвитку ринкової інфраструктури фінансових, кредитних, страхових і фондових ринків;
- подолання негативних явищ у зовнішньому секторі економіки, у тому числі в платіжному балансі, структурі експорту та імпорту, зокрема – зниження частки енергетичного імпорту й підвищення частки імпорту сучасних технологій та обладнання, що скоротить вплив зовнішніх чинників на економіку України та ін.

Розроблення системи управлінських рішень з урахуванням результатів статистичного аналізу здійснюється за окремими напрямами розвитку, які наведені в таблиці 13.1 [4].

Таблиця 13.1 – Напрями розроблення управлінських рішень щодо соціально-економічної структурної політики на основі результатів статистичного дослідження

Результати статистичного дослідження	Статистичні методи, при використанні яких отримують результати дослідження	Напрями розроблення управлінських рішень на основі результатів статистичного дослідження
1	2	3
1. Дослідження тенденцій у зміні макроекономічних структур, періодичності структурних циклів і фаз	Зведення та обґрунтування статистичних даних, аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку, аналіз пропорційності розподілів	Економічне обґрунтування необхідності структурних змін у макросистемі

Продовження таблиці 13.1

1	2	3
2. Оцінка структури, динаміки та інтенсивності структурних змін, ефекту й ефективності структурної політики	Індекси середніх величин, факторний аналіз зміни ефекту й ефективності. Вимірювання інтенсифікації розвитку, статистичне прогнозування	Вибір можливих сценаріїв прогнозних структур ефективно орієнтованої прогнозової структури економіки
3. Оцінка впливу екзогенних та ендегенних чинників на зміну макроструктури з урахуванням наявних ресурсів і суспільних потреб	Вимірювання взаємозв'язків, факторний аналіз зміни ефекту та ефективності, інтенсифікації розвитку. Індексний аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку, аналіз і прогнозування розподілів, структурно-функціональне моделювання, статистичне прогнозування	Динамічне прогнозування можливих структурних змін у макроструктурі під впливом чинників та умов розвитку
4. Оцінка відхилень реальних макроструктур від орієнтованої моделі відповідно до критеріїв	Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку, факторний аналіз зміни ефекту й ефективності, вимірювання взаємозв'язків	Оцінка і своєчасне запобігання на основі приведеного прогнозування негативним трансформаціям у галузевих та інших структурах, коригування еталонної моделі, прогнозування структурних відхилень реальної очікуваної прогнозової макроструктури від цільової макроструктури

СЗУ економічним потенціалом об'єкта управління

Потенціал означає можливості, наявні сили, засоби, які можуть бути використані. Економічний потенціал – це економічні можливості, які можуть бути використані державою, галуззю, видом діяльності, підприємством для забезпечення певних потреб.

Залежно від об'єкта управління вирізняються такі категорії, як економічний потенціал, виробничий потенціал, ринковий потенціал, експортний потенціал тощо. На рівні окремих суб'єктів управління ці категорії взаємозв'язані. Так, потенціал підприємства охоплює виробничий, експортний, ринковий потенціали, що дає можливість виокремити їхню сутність і скласти програму статистичного дослідження. Ця програма змінюється залежно від поставленої мети, визначається соціально-економічною ситуацією. Остання, у свою чергу, визначає політику господарювання і відображається економічними нормами.

Результати статистичного дослідження конкретного об'єкта управління дають можливість визначити відхилення фактичного стану від визначеної політики і на цій основі – способи коригування діяльності для досягнення мети обраною політикою.

Як приклад можна навести експортний потенціал. Його актуальність визначається потребами ринкової трансформації економіки України та її зовнішньоекономічної складової, входженням вітчизняного господарського комплексу до глобального ринку з метою посідання гідного місця в міжнародній системі. Вирішується завдання розвитку експорту як довгострокового та динамічного процесу для зміцнення позицій на міжнародному рівні.

Пріоритети мають надаватися конкурентноспроможним на зовнішньому ринку галузям економіки, підприємствам - суб'єктам зовнішньоекономічної діяльності. Експорт є стабілізуючим чинником, який сприяє розв'язанню економічних і соціальних проблем.

СЗУ має сприяти розробці заходів щодо розвитку експортного потенціалу.

На основі статистичного дослідження експортного потенціалу дається характеристика:

- співвідношення між внутрішнім споживанням та експортом продукції;
- особливостей товарної та регіональної структури експорту;
- кон'юнктури світового ринку;
- протекціоністської політики в країнах-експортерах;
- застосування антидемпінгових заходів;

- конкурентоспроможності експорту на рівні країни, регіонів, підприємств, товарної структури;

- впливу на динаміку обсягу експорту фізичного обсягу та цін, резервів підвищення ефективності експортного потенціалу.

Для цього використовується така система показників:

- структура виробленої та реалізованої продукції;
- структура зовнішнього та внутрішнього ринків;
- рівень собівартості продукції;
- ресурси виробництва;
- експортні квоти;
- ціни на внутрішньому та зовнішньому ринках;
- склад зовнішнього ринку, у тому числі привабливого;
- ефективність використання експортного потенціалу;
- резерви використання виробничих потужностей;
- обсяг ресурсів, необхідний для завантаження невикористаних виробничих потужностей;
- оборотність обігових коштів;
- життєвий цикл експортної продукції.

Результати статистичного дослідження є базою розроблення управлінських заходів щодо експортного потенціалу за такими напрямками:

- визначення обсягу і структури виробництва й реалізації продукції з урахуванням резерву виробничих потужностей підприємств за умови впровадження у виробничий процес заходів щодо модернізації, реорганізації, реконструкції;

- підвищення ефективності експортного потенціалу вдосконаленням асортиментної структури виробництва та реалізації, зокрема завдяки підвищенню частки продукції кінцевого споживання, диверсифікації зовнішніх ринків збуту, зниженню собівартості продукції;

- оцінка та прогнозування кон'юнктури ринку, пов'язаного із зовнішньоекономічною діяльністю по окремих країнах у взаємозв'язку з такими чинниками, як структура економіки, рівень інфляції, зовнішній борг, торговельний баланс, політична стабільність і соціальна рівновага, розвиток інфраструктури, спрямованість у міжнародній політиці, точність у виконанні платежів, гарантії, які надаються правовою системою тощо;

- урахування експортних квот та антидемпінгових заходів.

Результати статистичного аналізу досліджуються за окремими параметрами діяльності. Так, результати аналізу життєвого циклу продукції

є базою заходів, деталізованих за стадіями життєвого циклу (впровадження, зростання тощо) і спрямованих на проникнення на ринок, закріплення на ньому, забезпечення лідерства, підвищення частки в обігу в цілому; підвищення ефективності діяльності шляхом поліпшення якості товарів і сервісу, цінового стимулювання, вивчення поведінки, попиту, залучення нових споживачів, розширення мережі посередників, реклами, підвищення репутації торгової марки, створення і використання інформації про конкурентів, потенційних покупців тощо.

Управлінські рішення щодо доходів і витрат населення з метою підвищення його життєвого рівня

На основі результатів статистичного дослідження і аналізу розробляються управлінські рішення щодо доходів і витрат населення. В таблиці 13.2 наведені результати статистичного дослідження і відповідно їм напрями розроблення управлінських рішень щодо доходів і витрат населення з метою підвищення його життєвого рівня [4].

Таблиця 13.2 – Напрями розроблення управлінських рішень, щодо доходів і витрат населення

Результати статистичного дослідження	Напрями розроблення управлінських рішень відповідно до результатів статистичного дослідження
1	2
Аналіз варіації доходів і витрат населення	<ul style="list-style-type: none"> Об'єктивна оцінка рівня доходів і витрат за різними групами населення та районами дає можливість розробити виважену систему заходів соціального захисту та визначити загальний курс соціально-економічного розвитку країни з акцентом на виправленні соціальної нерівності в суспільстві;
Аналіз динаміки доходів і витрат населення	<ul style="list-style-type: none"> На основі оцінки інтенсивності та тенденцій зміни доходів і витрат населення, урахування інфляційних процесів в економіці та чинників економічного зростання розробка заходів державного регулювання кількісного та якісного рівня задоволення потреб населення з метою підвищення його рівня життя;

1	2
Аналіз взаємозв'язків доходів і витрат населення між собою та сукупністю інших чинників	<ul style="list-style-type: none"> • Урахування результатів аналізу взаємозв'язків обсягів доходів і витрат населення під час розроблення заходів державного регулювання рівня життя населення та досягнення державної мети - підвищення рівня життя населення на основі зростання реальних доходів населення та поліпшення якості життя населення через підвищення рівня задоволення потреб;
Аналіз диференціації доходів і витрат населення	<ul style="list-style-type: none"> • Урахування результатів аналізу диференціації доходів і витрат населення у процесі розроблення соціально-економічних програм розвитку країни та розроблення заходів державного регулювання пропорційності розподілу доходів і витрат за групами населення; розроблення заходів, спрямованих на зменшення соціальної диференціації населення в суспільстві;
Індексний аналіз рівня споживання населенням матеріальних благ і послуг	<ul style="list-style-type: none"> • Інформація про вплив на динаміку рівня споживання зміни його в окремих групах населення та в регіональному розподілі дасть можливість розробити заходи щодо підвищення ефективності структурної соціально-економічної політики держави, ефективності адресної допомоги регіонального спрямування бюджетних коштів на соціальний захист населення;
Факторний аналіз загального фонду споживання та середнього рівня споживання населенням матеріальних благ і послуг на душу населення	<ul style="list-style-type: none"> • Отримані результати факторного аналізу дають змогу оцінити фактичний рівень і розробити заходи щодо підвищення рівня інтенсифікації процесів, що формують рівень життя населення, зокрема підвищення загального рівня задоволення потреб населення через зростання середнього рівня споживання населенням матеріальних благ і послуг на душу населення.

Вирішення завдань щодо соціально-економічного розвитку країни безпосередньо пов'язане зі створенням середовища здорової конкуренції, зміцненням конкурентоспроможності суб'єктів економічної діяльності. Важливою передумовою цього є формування і реалізація принципів стратегічного підприємництва. Останнє можна визначити як діяльність, що

ґрунтується на стратегічній орієнтації, спрямованій на досягнення цільових орієнтирів у перспективі, забезпеченні конкурентоспроможності, стійкості конкурентних позицій та довгостроковому успіху. Застосування методології СЗУ є передумовою стратегічних альтернатив і реалізованих стратегій у взаємозв'язку з якісним змістом, формування аналітичної бази для прийняття стратегічних рішень і визначення напрямів розвитку в умовах трансформації економіки.

Це дає можливість забезпечити суб'єктів економічної діяльності перспективним з погляду методології статистичним інструментарієм управління розвитком в умовах трансформаційної економіки України, що має вирішальне значення для забезпечення конкурентоспроможності.

Передумовою цього є здійснення статистичного аналізу для визначення структурних взаємозв'язків елементів стратегічного управління, діагностики стану в конкурентному середовищі та визначення відповідності можливостей встановлених стратегічним завданням; реалізація прогностно-стратегічного підходу до планування розвитку в умовах невизначеності ринку.

Наприклад, на результатах статистичного аналізу базуються виявлення й оцінка кризових ситуацій. Для розроблення управлінських рішень щодо подолання кризових ситуацій останні класифікують за такими ознаками:

- рівень виникнення (світові, державні, регіональні, галузеві, підприємств);
- сфера виникнення (соціально-політичні, адміністративно-законодавчі, виробничі, комерційні, фінансові, природно-екологічні, демографічні тощо);
- причини виникнення (можливості прогнозування, ступінь реалізації (ті, що реалізовані, або не реалізовані), вплив на діяльність суб'єкта управління (руйнує повністю, частково або не впливає), наявність рішень щодо антикризового управління).

Всебічний і глибокий статистичний аналіз дає змогу обґрунтувати оцінку стану діяльності підприємств та їх об'єднань, у тому числі сутності та динаміки кризових ситуацій, здійснити аналіз причин кризового стану та зв'язків між ними, розробити й обґрунтувати відповідні управлінські рішення щодо нейтралізації негативного впливу фінансово-економічних чинників і досягнення фінансової стабілізації діяльності суб'єктів господарювання [4].

Питання для самоперевірки

1. Що розуміють під змістовою та фундаментальною складовими СЗУ?
2. Які статистичні методи використовуються для обґрунтування управлінських рішень?
3. Дайте перелік напрямів обґрунтування управлінських рішень статистичними методами.
4. Висвітліть основні напрями розроблення управлінських рішень щодо соціально-економічної структурної політики у взаємозв'язку з результатами статистичних досліджень.
5. Висвітліть основні напрями розроблення управлінських рішень щодо доходів і витрат населення у взаємозв'язку з результатами статистичних досліджень.

Питання для самостійної роботи студентів та контролю їх знань з дисципліни

1. Поясніть сутність процесу управління соціально-економічним розвитком.
2. Розкрийте роль статистики у вирішенні завдань управління.
3. Охарактеризуйте функції статистики в системі управління соціально-економічним розвитком..
4. Поясніть зміст та основні характеристики статистичного забезпечення управління.
5. Інтерпретуйте твердження «системний підхід як методологічна основа статистичного забезпечення управління».
6. Охарактеризуйте зв'язок статистичного забезпечення управління з іншими дисциплінами.
7. Поясніть сутність, основні функції і завдання інформаційної бази статистичного забезпечення управління.
8. Охарактеризуйте програмно-методичні та організаційні основи статистичного спостереження за об'єктами управління.
9. Обґрунтуйте значення та зміст вибіркового методу формування інформаційного забезпечення управління.
10. Інтерпретуйте значення та зміст статистичного зведення і групування даних у формуванні інформаційної бази забезпечення управління.
11. Визначте особливості інформаційної бази статистичного забезпечення управління в Україні.
12. Обґрунтуйте загальні вимоги до системи показників статистичного забезпечення управління.
13. Розкрийте основні функції та методологічні принципи побудови статистичних показників управління.
14. Визначте сутність і зміст класифікації статистичних показників.
15. Розкрийте особливості системи показників управління регіональною економікою.
16. Охарактеризуйте систему показників статистичного забезпечення управління.
17. Поясніть принципи побудови методичного забезпечення статистичних досліджень.
18. Розкрийте використання статистичних методів в управлінській діяльності.
19. Інтерпретуйте використання статистичних моделей у технології розроблення управлінських рішень.

20. Визначте сутність і значення забезпечення пропорційного розвитку економіки.

21. Охарактеризуйте економічні пропорції та статистичні методи їх аналізу.

22. Охарактеризуйте балансовий метод статистичного вивчення взаємозв'язків елементів відтворення.

23. Поясніть сутність і значення аналізу взаємозв'язку між елементами відтворення.

24. Визначте значення та зміст статистичного аналізу динаміки суспільних явищ і процесів.

25. Дайте характеристику статистичним показникам динаміки.

26. Охарактеризуйте методи аналізу динаміки об'єктів управління.

27. Охарактеризуйте ланцюгові і базові характеристики динамічних рядів.

28. Розкрийте методи обчислення середніх рівнів динамічних рядів.

29. Охарактеризуйте аналітичні показники ряду динаміки і способи їх обчислення.

30. Дайте інтерпретацію інтенсивності і способам вимірювання сезонних коливань соціально-економічних явищ.

31. Висвітліть сутність і значення способу економічного прогнозування для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

32. Поясніть обґрунтування управлінських рішень на основі статистичного аналізу життєвого циклу виробництва.

33. Визначте сутність і використання методу екстраполяції при обґрунтуванні управлінських рішень.

34. Охарактеризуйте сутність та види взаємозв'язків між соціально-економічними явищами.

35. Обґрунтуйте роль і значення статистичного дослідження взаємозв'язків між соціально-економічними явищами для прийняття обґрунтованих управлінських рішень

36. Поясніть суть і значення здійснення статистичної оцінки щільності взаємозв'язку між соціально-економічними явищами.

37. Охарактеризуйте статистичні показники щільності зв'язку між соціально-економічними явищами.

38. Охарактеризуйте функціональні та стохастичні зв'язки між суспільними явищами.

39. Висвітліть сутність статистичного аналізу взаємозв'язків між явищами як передумови ефективності управління.

40. Поясніть сутність та значення аналізу функціональних взаємозв'язків складних явищ індексним методом.
41. Охарактеризуйте напрями застосування індексного методу в соціально-економічних дослідженнях.
42. Розкрийте основні функції та види індексів.
43. Поясніть класифікацію індексів за об'ємними (кількісними) та якісними ознаками.
44. Інтерпретуйте класифікацію індексів за ступенем охоплення елементів сукупності та методологією обчислення.
45. Поясніть сутність і використання територіальних індексів в обґрунтуванні управлінських рішень.
46. Поясніть сутність застосування індексного методу для факторного аналізу статистичних показників діяльності об'єктів управління.
47. Висвітліть сутність застосування індексного методу у багатофакторних моделях.
48. Охарактеризуйте структурну трансформацію економіки на макро- та мікрорівнях розвитку.
49. Розкрийте зміст статистичної оцінки ефективності структурної політики.
50. Поясніть зміст поняття ризик економічної діяльності.
51. Охарактеризуйте основні категорії ризиків і їх статистичну оцінку.
52. Поясніть сутність та значення статистичного забезпечення управління ефективністю економічного розвитку.
53. Охарактеризуйте систему часткових та узагальнюючих показників економічної ефективності.
54. Поясніть сутність факторного аналізу динаміки ефекту та ефективності.
55. Інтерпретуйте критерії ефективності діяльності об'єктів управління.
56. Поясніть сутність комплексного аналізу ефективності економічного розвитку.
57. Розкрийте сутність використання системи індексів змінного, фіксованого складу та структурних зрушень для факторного аналізу показників економічної ефективності.
58. Висвітліть сутність і використання багатофакторного індексного аналізу для обґрунтування управлінських рішень.
59. Охарактеризуйте змістовну й фундаментальну складові статистичного забезпечення управління.
60. Висвітліть основні напрями використання статистичних методів для обґрунтування управлінських рішень.

Список використаних джерел

1. Василенко В.А. Теорія і практика розробки управлінських рішень: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2002, – 420 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.: Учебное пособие. М.: Издат-во Юрайт, 2010, – 479 с.
3. Горкавий В.К. Статистика: Навч. посібник. – К.: Алерта, 2012. – 608 с.
4. Головач А.В., Захожай В.Б., Головач Н.А. Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика: Навчальний посібник. К: КНЕУ, 2005. – 408 с.
5. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцева В.Н. Общая теория статистики: Учебник. – М.: ИНФРА – М, 2007. – 416 с.
6. Захожай В.Б. Статистика: Підручник/В.Б. Захожай, І.І. Попов. – К.: МАУП, 2006. – 536 с.
7. Катренко А.В., Пасічник В.В. Прийняття рішень: Теорія і практика: Підручник. – Львів: «Новий Світ-2000», 2013. – 417 с.
8. Ковалевський Г.В. Статистика: Підручник. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 445с.
9. Костюк В.О., Мількін І.В. Статистика: Конспект лекцій: Харків: ХНАМГ, 2008. – 132 с.
10. Кучеренко В.Р., Карпов А.В., Карпов А.А. Економічний ризик та методи його вимірювання: Навчальний посібник. – Одеса, 2011. – 199 с.
11. Литвак Б.Г. Разработка управленческого решения: Учебник. – М.: Дело, 2008. – 440 с.
12. Лугінін О.Є., Фомішин С.В. Статистика національної та міжнародної економіки: Навч. посібник. – Львів: «Новий Світ-2000», 2011. – 471 с.
13. Матковський С.О., Марець О.Р. Теорія статистики: Навч. посібник. – К.: Знання, 2010. – 534 с.
14. Моторин Р.М., Чехотовський Е.В. Статистика для економістів: Навч. посібник/ Р.М. Моторин, Е.В. Чехотовський. – К.: Знання, 2011. – 429 с.
15. Опря А.Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань): Навч. посібник. – К.: Цент учбової літератури, 2012. – 448с.
16. Світлична Т.І. Економічний ризик та методи його вимірювання: Навчальний посібник. – Харків.: ХДАМГ, 2000. – 144 с.
17. Статистика: Підручник/ А.В. Головач, А.М. Єріна, В.О. Козирєв та ін.; За ред. А.В. Головача, А.М. Єріної, О.В. Козирєва.: – К.:Вища школа, 1993. – 623 с.
18. Статистика: Учебник/ Под ред. И.И. Елисеевой. – Спб.: 2010. – 368 с.
19. Тринько Р.І. Основи теоретичної і практичної статистики: Навч. посібник/ Р.І. Тринько, М.Є. Стадник. – К.: Знання, 2011. – 397 с.
20. Фінансова статистика (з основами теорії статистики): Підручник/ А.В. Головач, В.Б. Захожай, Н.А. Головач, А.А. Шустіков. – К.: МАУП, 2005. – 496 с.
21. Щурик М.В. Статистика: Навч. посібник. – Львів: Магнолія – 2006, 2009. – 545 с.

Навчальне видання

КОСТЮК ВАСИЛЬ ОСТАПОВИЧ

ПРИКЛАДНА СТАТИСТИКА

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Відповідальний за випуск *О. В. Димченко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання: *І. В. Волосожарова*

Дизайн обкладинки *І. П. Шелехов*

Підп. до друку 22.05.2015р.

Друк на різнографі

Тираж 50 пр.

Форма 60x84/16

Ум. друк. арк. 11,3

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова

вул. Революції, 12 Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4705 від 28.03.2014 р.