

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

З.С. Каїра-Мариновська  
О.П. Ващенко

# ЛОГІСТИКА РИНКІВ

Підручник для студентів вищих навчальних закладів



Київ 2018

УДК 65.012.34 (075)  
ББК У40в661я73  
К15

**Затверджено Державним університетом телекомунікацій як підручник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів (протокол № 4 від 09 жовтня 2017 р.)**

Рецензенти:

**С. М. Боняр**, доктор економічних наук, професор  
(Державний університет інфраструктури та технологій);

**О. А. Князєва**, доктор економічних наук, професор  
(Одеська національна академія зв'язку ім. О. С. Попова);

**В. М. Колосок**, доктор економічних наук, доцент  
(ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»).

Каїра-Мариновська З.С., Ващенко О.П.  
К 15 Логістика ринків: Підручник. - Київ.: ДУТ, 2018. – 322 с.

ISBN 966-8278-62-3

Викладено основні проблеми логістичного менеджменту для внутрішнього і міжнародного ринків, стратегії логістичного управління товарними потоками, системи логістичного сервісу. Наведено фінансові аспекти обґрунтування управлінських рішень, методи прогнозування, практичні завдання і приклади логістичних систем управління запасами та ефективного розміщення підприємств і складів.

Книга призначена для викладачів і студентів спеціальностей галузей знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» - Економіка і 07 «Управління та адміністрування» - Маркетинг, Менеджмент, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, а також може бути предметом зацікавленості практиків - логістичних менеджерів.

УДК 65.012.34 (075)  
ББК У40в661я73

ISBN 966-8278-62-3

.© Каїра-Мариновська З.С., Ващенко О.П., 2018

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	6
РОЗДІЛ 1. ВВЕДЕННЯ В ЛОГІСТИКУ І ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ МЕНЕДЖЕРА.....	8
1.1. Предмет, концепція і функції логістики.....	8
1.2. Визначення логістики .....	9
1.3. Сутність фізичного розповсюдження товару .....	21
1.4. Концепція сукупних логістичних витрат .....	26
1.5. Основні логістичні функції.....	31
Ключові моменти.....	39
Питання.....	40
Додаток Д 1. Анкета для перевірки логістичного сервісу клієнта на підприємстві .....	42
РОЗДІЛ 2. ІНТЕГРОВАНІ ЛАНЦЮГИ ДОСТАВКИ.....	43
2.1. Інтеграція. Розширене підприємство.....	43
2.2. Збільшення ролі роздрібних продавців у ланцюзі доставки .....	46
2.3. Вплив зміни відносин “виробник-продавець” на системи дистрибуції.....	51
2.4. Логістичні тенденції на рубежі століть .....	53
2.5. Аутсорсинг логістичних послуг і контрактна дистрибуція.....	55
РОЗДІЛ 3. ЛОГІСТИЧНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ .....	60
3.1. Мета підтримування запасів.....	61
3.2. Оптимальна величина замовлення.....	66
3.3. Система безперервного контролю запасів .....	70
3.4. Система періодичного контролю запасів .....	75
3.5. Застосування Р - і Q - систем управління запасами на практиці .....	77
3.6. Системи контролю управління запасами .....	82
Ключові моменти.....	85
Питання.....	86
Додаток Д 3. Спеціальні моделі управління запасами.....	93
РОЗДІЛ 4. ЛОГІСТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ І СКЛАДІВ .....	97
4.1. Етапи процесу прийняття рішень про місце розміщення об'єкта.....	97
4.2. Місце розташування об'єкта і логістика.....	99
4.3. Транспорт і рішення про місце розміщення об'єкта .....	100
4.4. Елементи рішень щодо місця розміщення об'єктів .....	104
4.5. Стратегія розміщення підприємств .....	105
4.6. Аналіз стратегії розміщення підприємств.....	110
4.7. Основні проблеми розміщення підприємств .....	115
Ключові моменти.....	125
Задачі з рішеннями .....	127
Додаток Д 4.1. Транспортний метод.....	134
Додаток Д 4.2. Класичні теорії розміщення підприємств .....	142
Основні моменти .....	150
Питання.....	151
РОЗДІЛ 5. ФІНАНСОВИЙ АНАЛІЗ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У МАРКЕТИНГУ І ЛОГІСТИЦІ .....	153
5.1. Аналіз беззбитковості .....	153

5.2. Аналіз приведеної вартості.....	155
5.3. Аналіз ключових індикаторів.....	157
5.4. Розрахунок ефективності інвестицій.....	161
5.5. Фінансові аспекти прийняття інвестиційних рішень.....	161
Ключові моменти.....	171
Питання.....	171
<b>РОЗДІЛ 6. ГЛОБАЛІЗАЦІЯ ОПЕРАЦІЙ ФІРМИ.....</b>	<b>175</b>
6.1. Міжнародні операції.....	175
6.2. Глобальний бізнес.....	176
6.3. Головні рішення і міжнародне навколишнє середовище.....	177
6.4. Міжнародна стратегія операцій підприємства.....	179
6.5. Міжнародне розміщення підприємств.....	183
6.6. Аутсорсинг.....	187
6.7. Міжнародна інфраструктура.....	190
Ключові моменти.....	195
Питання.....	195
<b>РОЗДІЛ 7. МІЖНАРОДНА ЛОГІСТИКА.....</b>	<b>197</b>
7.1. Визначення міжнародної логістики.....	197
7.2. Відмінності між внутрішньою і міжнародною логістикою.....	199
7.3. Проблеми міжнародного транспортування.....	200
7.4. Вибір способів міжнародного транспортування.....	202
7.5. Проблеми управління запасами в міжнародній логістиці.....	210
7.6. Проблеми міжнародного упакування.....	212
7.7. Проблеми міжнародного складування.....	215
7.8. Міжнародний логістичний менеджмент.....	217
7.9. Логістика і навколишнє середовище.....	218
Ключові моменти.....	219
Питання.....	220
Додаток Д 7. Форма контракту.....	221
<b>РОЗДІЛ 8. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЛОГІСТИЦІ.....</b>	<b>225</b>
8.1. Ефективність логістичного менеджменту та інформація.....	225
8.2. Причини зростання інтересу до інформаційних систем.....	226
8.3. Еволюція інформаційних систем.....	227
8.4. Планування ресурсів дистрибуції – DRP.....	229
8.5. Планування ресурсів підприємства ERP (Enterprise Resource Planning).....	233
8.6. Інтернет і дистрибуція.....	238
8.7. Проблеми впровадження інформаційних систем.....	239
<b>РОЗДІЛ 9. ПРОГНОЗУВАННЯ В ЛОГІСТИЦІ.....</b>	<b>243</b>
9.1. Структура прогнозування.....	243
9.2. Якісні методи прогнозування.....	246
9.3. Прогнозування часових рядів.....	248
9.4. Комп'ютерні системи прогнозування.....	262
9.5. Вибір методу прогнозування.....	262
9.6. Використання прогнозів в організаціях.....	264
Ключові моменти.....	265
Питання.....	265
Додаток Д 9. Методи прогнозування підвищеного типу.....	273

РОЗДІЛ 10. ПРИКЛАДНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	277
10.1. Перевірка гіпотез .....	277
10.2. Концепція нульової гіпотези .....	277
10.3. Можливі помилки .....	278
10.4. Етапи перевірки гіпотез .....	280
10.5. Тест Хі-квадрат в одномірному аналізі даних .....	280
10.6. Тест Хі-квадрат і двомірний аналіз даних .....	282
10.7. Розробка системи логістичного сервісу .....	284
Основні моменти .....	291
Додаток Д 10. Таблиця критерію Хі-квадрат.....	292
РОЗДІЛ 11. АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНИХ І МАРКЕТИНГОВИХ ПРОБЛЕМ ТА КЕЙСІВ.....	294
11.1. Сутність кейс-методу .....	294
11.2. Структура аналізу кейсів .....	296
11.3. Загальні помилки при аналізі кейсів.....	301
11.4. Оперативний підхід до аналізу кейсу чи проблеми .....	302
11.5. Повідомлення результатів кейс-аналізу .....	302
Додаток Д 11. Господарські ситуації.....	305
ЛІТЕРАТУРА .....	317
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК .....	321





## ПЕРЕДМОВА

Зміни у світовому макросередовищі породжують нові можливості і загрози як для підприємств, так і для окремих підприємців, тому успішно конкурувати на світовому ринку – складне завдання. У сучасному світі бізнесу зростає інтерес до логістичних концепцій, оскільки конкурентноздатність підприємств усе більше залежить від економічності витрат. Дослідження обох складових частин логістики - управління потоками вхідних матеріалів і менеджмент фізичного розподілу готового продукту на міжнародному і внутрішньому ринку - завдання цієї книги. Читач дізнається, чому міжнародна логістика є більш складною, ніж логістична діяльність на внутрішньому ринку. Крім того, робиться спроба з'ясувати, як транспортна структура в зарубіжних країнах пропонує нові можливості, доступні для менеджера міжнародної логістики, і чому управління запасами є вирішальним для успішного ведення бізнесу як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку. У книзі наведені теоретичні положення розробки систем управління запасами, системи безупинного контролю запасів, системи управління з фіксованим періодом контролю запасів, а також змішаної системи управління запасами. Наведені практичні приклади розробки цих систем на підприємстві, ув'язані з певним рівнем споживчого сервісу.

Ця книга може бути корисною читачам, що вперше зштовхуються з логістикою, вона може бути корисною також для студентів тих навчальних закладів, у яких вивчається логістика, а також для практиків-менеджерів, що бажають ознайомитися з проблемами прийняття логістичних рішень чи прагнуть поглибити ці навички.

Логістика відноситься до наук управління, що дуже динамічно розвиваються в США, Західній Європі і Японії. Предметом її вивчення є процеси ефективного управління потоками сировини, матеріалів для виробництва, готових виробів, а також зв'язаної з ними інформації. До основних сфер, де використовується логістичний аналіз, відносяться: споживчий сервіс, транспорт, складування, підтримування запасів, реалізація замовлень, потік інформації, прогнозування попиту, процеси постачання, вибір місць розташування виробничих підприємств і складів, упакування, компенсаційні функції, забезпечення запасними частинами, обслуговування повернень, а також економіка відходів. Важко уявити майбутнього менеджера, який закінчить навчання без знання цих проблем. Тим більше, що роль логістичних менеджерів є одною з головних в економіці, що реформується, а менеджери і фахівці з логістики стають дуже популярними професіями на ринку праці у країнах з перехідною економікою.

Логістичний менеджмент складається із двох складових: з одного боку, успішне логістичне управління підприємством вимагає уваги до окремих проблем, як наприклад, транспортні проблеми, механізм контролю запасів чи вибір джерел закупівлі. Ефективні логістичні функції підприємства вимагають щоденного контролю і координації логістичних дій, а також тактичного й аналітичного вирішення логістичних проблем, що виникають. По-друге, логістичний менеджер повинен мати повне уявлення цієї сфери діяльності. Приймаючи до уваги велику кількість проблем і рішень, що характеризують логістичне

управління, логістичні менеджери, а, в цілому, і увесь вищий щабель керівництва підприємства, повинні також знати загальні стратегічні аспекти логістичного управління. Тому розуміння логістичних проблем є завданням не тільки відділу логістики, але також й інших функціональних відділів підприємств. Оперативний характер щоденних логістичних проблем, з одного боку, а також їх стратегічні аспекти, з іншого, визначають дві складові логістики, які повинні знати менеджери, що керують сучасними підприємствами.

Управління матеріальними, фінансовими й інформаційними потоками на підприємстві за своєю природою є дуже складним процесом, тому логістика, що займається цією проблемою, є важкою для вивчення. Різноманітність і глибина намірів і дій, необхідність цілісного бачення системи, необхідність у координації дій підприємств та узгодженості управління партнерами і власними співробітниками в каналах дистрибуції, постійна напружена дихотомія логістичних цілей - стратегічних і оперативно-тактичних - усе це дозволяє вважати професію логістичного менеджера гідною зацікавленості. Знання логістичних проблем може полегшити студентам вищої школи вивчення численних задач із запропонованого їм курсу логістики. Цій меті служить також ця книга. Прагненням авторів при цьому було обговорити найбільш доступним для читача способом основні проблеми, пов'язані з логістичним менеджментом. Основною метою цієї книги є:

–ознайомити читачів з найважливішими логістичними поняттями, джерелами походження і причинами динамічного розвитку логістики в останні десятиліття, роллю логістики на підприємстві, а також концепцією системного підходу в цій дисципліні;

–створити можливість для студентів опанувати основні рішення, які приймають логістичні менеджери, та ознайомити їх з методами, що застосовуються логістиками для прийняття цих рішень.

–представити майбутнім фахівцям огляд логістичних проблем, які має вирішувати керівництво підприємств, значення прийнятих рішень для результатів діяльності підприємств у конкурентному ринковому оточенні, і залучити їх у такий спосіб до продовження досліджень у цій області;

–надати студентам знання і практичні навички рішення конкретних проблем логістичного менеджменту, вивчення яких на практиці могло б зайняти навіть кілька років, а отже, створити їм одночасно основу для успішного початку власної кар'єри менеджера.

Структура книги відповідає визначеним вище цілям. У книзі міститься вступ у логістику, а також огляд основних логістичних проблем з прийняття рішень, що відносяться до споживчого сервісу, транспортування, складування, систем управління запасами. Крім того, у книзі приділяється велика увага стратегічним рішенням при управлінні запасами незалежного попиту, стратегії розміщення продуктивних сил, у тому числі й на міжнародних ринках. В книзі приведені численні практичні задачі з рішеннями стосовно управління запасами, прогнозування попиту, розміщення одного чи більшої кількості підприємств і складів, конкурентних магазинів роздрібною торгівлі.

В книзі наведена методика аналізу логістичних та маркетингових проблем та кейсів та прикладні методи оцінки статистичних гіпотез, що застосовуються у дослідженнях менеджерів на практиці.



## **РОЗДІЛ 1. ВВЕДЕННЯ В ЛОГІСТИКУ І ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ МЕНЕДЖЕРА**

### **1.1. Предмет, концепція і функції логістики**

Одним з основних економічних постулатів є ствердження, що матеріальні ресурси і споживачі цих ресурсів значно роз'єднані географічно. Напевно, споживачі вже не розташовуються поблизу місць розташування підприємств, які виробляють товари і надають послуги. Основною вимогою для менеджерів, відповідальних за подолання цих розбіжностей у просторі й часі між попитом і пропозицією, є те, що товари мають доставлятися споживачам тоді, коли потрібно, туди, де потрібно, і в потрібній кількості й у належному стані. Розглядаючи ці постулати, слід брати до уваги й витрати, пов'язані з цими доставками. За реалізацію цих постулатів сьогодні відповідає, як правило, логістичний менеджер, а іноді й цілий логістичний відділ підприємства [1].

Такі постулати були відомі і раніше. Інструменти, що використовувались для виконання цих постулатів, наприклад, транспортування, запаси, склади або потік інформації, з'явилися значно раніше, ніж концепції логістики. Проте до першої половини минулого століття не було домінуючої філософії, яка б вивчала властивості операцій, пов'язаних з управлінням потоками товарів в економіці, хоча окремі підприємства й виділяли сфери управління факторами, пов'язаними з матеріальними потоками між окремими функціональними рівнями підприємства. Наприклад, транспорт часто входив до області дій виробничого відділу, за управління запасами були відповідальними відділи маркетингу, фінансів або виробництва, тоді як реалізацію замовлень здійснювали відділ продаж чи бухгалтерія. Концепції управління у той час не займалися проблемами координації і комплексного керування діями, пов'язаними з матеріальними потоками. Тому для традиційних підприємств було типовим розподілення відповідальності за ці дії між окремими функціональними рівнями підприємства, що призводило до багатьох конфліктів і прийняття субоптимальних рішень (рис.1.1).

Після 50-х рр. минулого сторіччя почали з'являтися, спочатку в США, а потім в інших високорозвинених країнах, концепції управління, які визначали необхідність спільних дій для створення можливості комплексного керування потоками товарів. Ця наука з управління потоками товарів і послуг між пунктом походження і пунктом кінцевого споживання, мала багато назв, серед яких були і такі: фізичне розповсюдження (Physical Distribution), системи



фізичного розповсюдження (Physical Distribution Systems), менеджмент фізичного розповсюдження (Physical Distribution Management), інжиніринг дистрибуції (Distribution Engineering), менеджмент матеріалів (Materials Management), маркетингова логістика (Marketing Logistics), дистрибуція (Distribution), комерційна логістика (Business Logistics), менеджмент комерційної логістики (Business Logistics Management), логістика розповсюдження (Distribution Logistics), логістика (Logistics), логістичний менеджмент (Logistics Management), або промислова логістика (Industrial Logistics) [2]. Із суперництва цих понять переможним вийшов термін “логістика”, що став водночас символом однієї з наук, що дуже динамічно розвивались протягом останнього десятиліття.

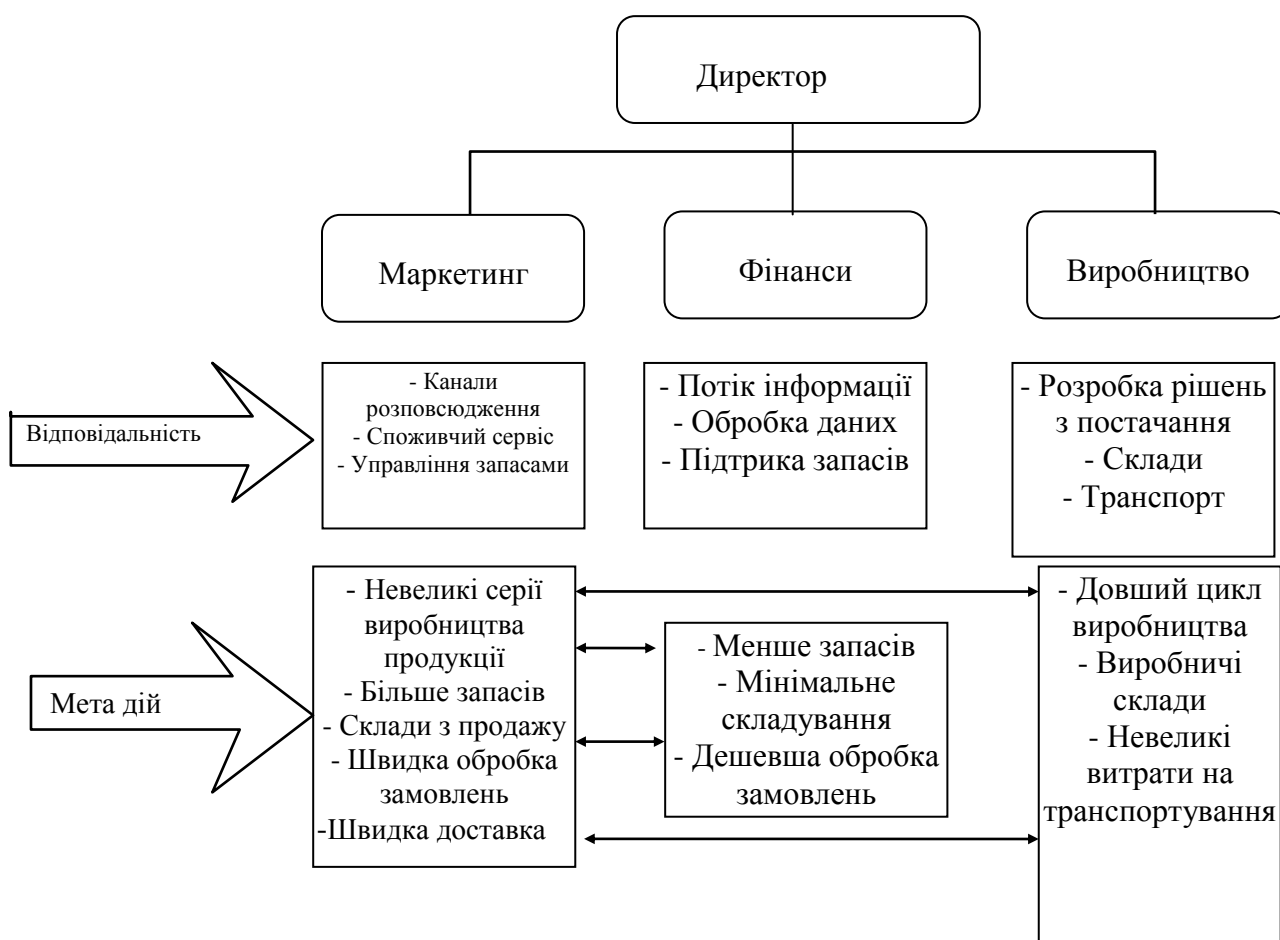


Рис.1.1. Конфлікти логістичних цілей між функціональними відділами у традиційних підприємствах

## 1.2. Визначення логістики

Термін “логістика” - не нове поняття. Його історія йде в далеке минуле, а походження цього слова можна знайти в грецьких словах *логос* чи *логікос* (лічба, мистецтво лічби; правильно мислячий, розважливий), або у французьких *loger* або *logis* (розквартирування, квартира) [3]. Візантійський імператор Леонтос VI (825 - 912 рр.) написав грецькою мовою працю під назвою: ”Сумарний виклад військового мистецтва”, де виділив, крім стратегії і тактики, третю військову науку – логістику, визначивши її таким чином: ”Завдання логістики – сплачувати платню армії, належним чином озброювати та розподіляти її, постачати зброю і віськове спорядження, своєчасно і достатньою мірою піклуватися про її потреби й відповідно готувати кожен акт військового походу, тобто підраховувати простір і час, робити вірний аналіз місцевості з точки зору пересування армії, а також визначати сили опору

супротивника і згідно з цими функціями управляти і керувати, тобто розпоряджатися рухом і розподілом власних збройних сил” [4].

Першим автором праць з логістики вважають французького військового фахівця, барона де Джаміні, який визначив логістику як “практичне мистецтво руху військ”. У 1837 р. у праці “Замальовки військового мистецтва” А.Г. Джаміні відмітив, що логістика стосується не тільки проблем транспортування, але й охоплює ширше коло інших питань: планування, управління, постачання, визначення місць дислокації військ, будівництво мостів, шляхів, тобто проблем, якими *mutatis mutandis* (лат. “з відповідними змінами”) займається сучасна логістика. Праця барона де Джаміні після перекладу англійською стала стандартним посібником у програмі Військово - Морської школи США, відкритої у 1885 р. У наступні роки поняття логістики вживалося військовими головним чином як економічний фактор військових дій.

Під час Другої світової війни Департамент Оборони США створив міждисциплінарні загони, завданням яких була розробка математичних моделей планування та їх застосування при рішенні логістичних проблем американської армії. Найважливішою з цих проблем вважалося розташування і постачання складів, а також транспортні проблеми. Таким чином, зазначені загони створили базу для розвитку математичної науки планування, відомої сьогодні під назвою “дослідження операцій”, і економічної наукової дисципліни - логістики.

Проте у своєму цивільному втіленні логістику не всі розуміють так однозначно, навіть ті, хто активно заангажовані в цій області. Втім, цей термін не дочекався однозначного визначення в тій мірі, як, приміром, “виробництво” або “маркетинг”. Під логістикою розуміється поняття, що означає управління діями з транспортування і складування, які мають полегшити “приплив” продуктів від джерел походження сировини до місць споживання кінцевих продуктів, а також пов'язаної з ними інформації, з пропозицією клієнту певного рівня сервісу за розумних витрат. У цьому визначенні термін “продукт” слід трактувати в найширшому його значенні, розуміючи під ним як товари, так і послуги.

Напевно, найкраще визначення логістики розроблено Радою логістичного менеджменту США [5]: Логістика – це термін, що охоплює процес планування, втілення в дію та управління економічно ефективним потоком сировини та матеріалів для виробництва, готових продуктів і відповідної інформації від місця походження до місця використання з метою задоволення потреб споживача. Логістичні дії можуть містити (хоча можуть ними не обмежуватися) такі фактори: споживчий сервіс, прогнозування попиту, інформаційні потоки, управління запасами, обробку запасів, реалізацію замовлень, постачання, розташування виробничих підприємств і складів, процеси упакування, обслуговування повернень товарів, економіку відходів, транспортування й складування.

У цьому визначенні можна виділити три основні завдання логістики:

–координація потоку сировини, матеріали для виробництва і готових продуктів до споживачів;

–мінімізація витрат цього потоку, і

–підпорядкування логістичної діяльності вимогам споживчого сервісу .

Управління матеріальними потоками відбувається як у макроекономічному масштабі (напр., економіки держави), так і на мікроекономічному рівні (напр., у підприємствах і організаціях різного типу). Під матеріальним потоком розуміють сукупність сировини, матеріалів, напівфабрикатів, які надходять від постачальників у вигляді предметів праці до виробничих підрозділів і, перетворюючись там на готові продукти праці, через канали розподілу надходять до споживачів [6].

Тут розглядатимуться логістичні процеси, характерні для управління на рівні виробничо-комерційного підприємства.

Логістична система підприємства дуже складна, і для її аналізу необхідно виділити основні елементи. До головних логістичних функціональних підсистем підприємства відносяться: логістика постачання, логістика виробництва і логістика розповсюдження. Особливий інтерес для менеджерів підприємств, що приймають активну участь у ринкових

процесах товарообміну на внутрішніх і міжнародних ринках представляє так звана маркетингова логістика. Вона містить у собі підсистеми логістики постачання і логістики розповсюдження. Концепція розподілення логістичної системи підприємства на функціональні логістичні підсистеми і головні логістичні дії подана на рис. 1.2.

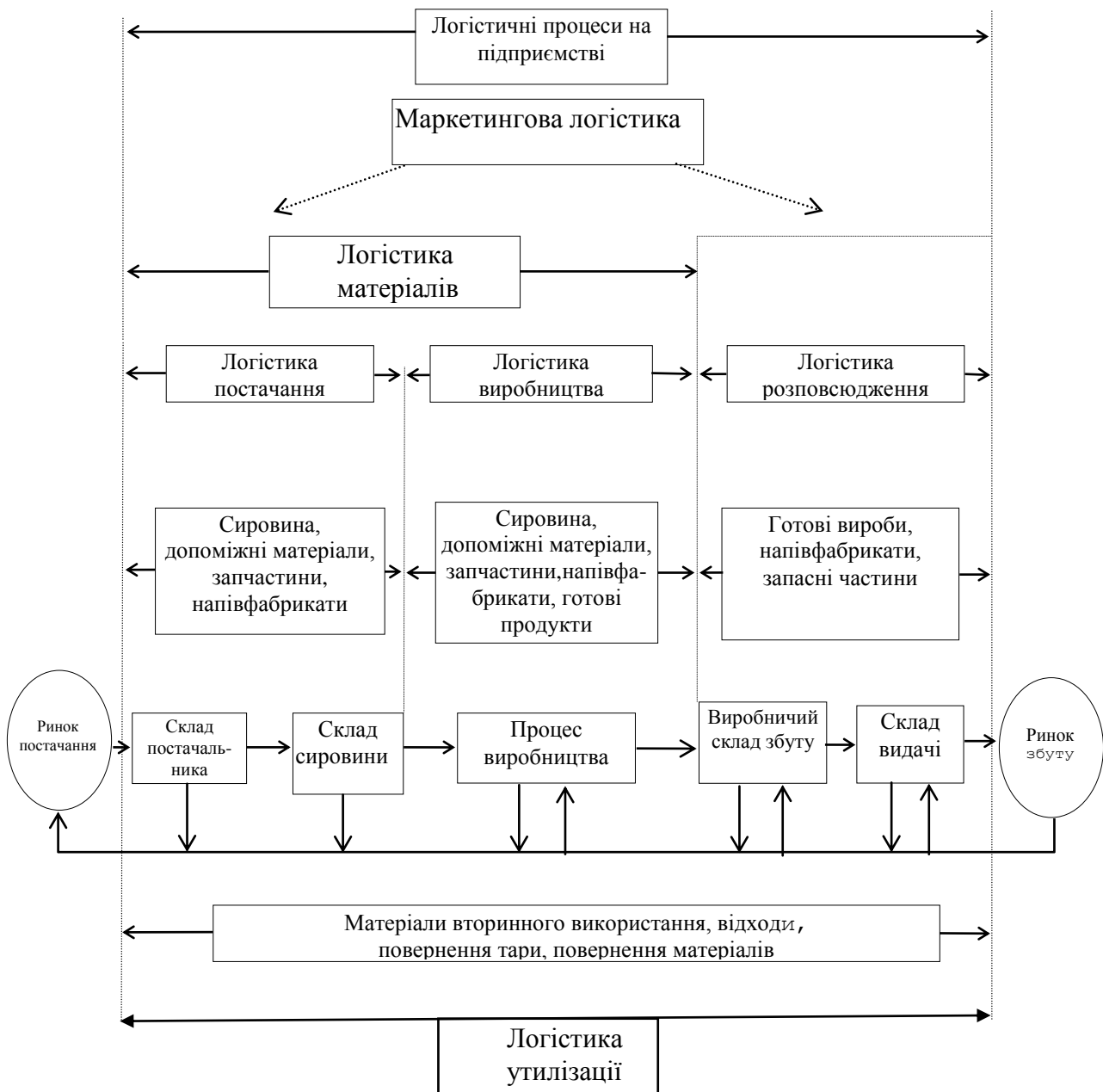


Рис.1.2. Функціональний поділ логістичної системи підприємства за фазами товарних потоків

### 1.2.1. Причини розвитку логістики

В останні три десятиріччя розвитку логістики приділяють велику увагу; причини цього слід шукати в змінах, що відбуваються в економіці високорозвинених держав, особливо США. Зміни, що призвели до промислової революції на початку 19 - го сторіччя, довели, що в центрі інтересів менеджерів знаходилося виробництво. Головним завданням підприємств на цьому етапі було зменшення витрат на виробництво одиниці продукції. Згодом

виробництво почало випереджати попит, і менеджери змушені були звернути більшу увагу на сферу продажу. Логістику в такій постановці, як ми знаємо сьогодні, ще довгі десятиріччя ігнорували господарські кола.

Під час Другої світової війни логістичні моделі і форми системного аналізу ефективно використовувались збройними силами, зацікавленими у координації доставок матеріалів, необхідних для підтримки військових дій. Проте, згодом більшість логістичних засобів, відомих під час війни, стали поступово ігнорувати або забувати в післявоєнній практиці господарювання. Менеджери настроїлися на задоволення післявоєнного попиту на товари. Перші спроби аналізувати власні логістичні системи розпочали американські менеджери лише під час економічної стагнації у 1950 р.

Черговий спад економіки почався у 1958 р., і зменшення прибутків як його результат створило об'єктивні умови, за яких підприємці почали пошуки ефективніших систем контролю витрат. Багато підприємств усвідомили, що сфера матеріальних потоків підприємства - це і є та область, витрати якої дотепер ретельно не досліджувалися і не координувалися. Водночас стали очевидними інші тенденції, що визначили необхідність докладнішого аналізу цієї області. Можна виділити, принаймні, сім таких тенденцій [7].

По-перше, дії щодо підвищення ефективності виробництва зустрілися з перешкодами. Усе важче стало одержувати додаткову економію ресурсів, де були вже використані майже всі очевидні резерви витрат у сфері техніки і технології. Проте, ще залишалася недоторканою область матеріальних потоків підприємства.

По-друге, розширився асортимент запропонованих товарів як прямий наслідок втілення маркетингової концепції пропонувати кожному клієнтові ті товари, яких він собі бажає. Наприклад, до середини 50-х рр. такі товари, як наприклад, друкарські машинки, духовки або паперові серветки, мали, з точки зору їх функціональної природи, дуже мало відмінностей. Пізніше маркетингова концепція диференціації товару призвела до того, що, приміром, продавці друкарських машинок не стали обмежувати свої пропозиції чорними машинками зі стандартним шрифтом типу "цицера". Клієнти усе частіше вимагали машинок такого кольору, який би відповідав кольору інтер'єра їх приміщень, із шрифтом, що дозволяв би підтримувати імідж фірми.

По-третє, відбулася принципова зміна у філософії підтримування товарних запасів. У минулому роздрібні продавці підтримували біля половини запасів готових виробів, тоді як іншу їх половину підтримували оптовики й виробники. При впровадженні більш ефективних стратегій управління запасами в 50 - х рр., зокрема, в сфері продовольчих товарів, значно зменшилися розміри підтримуваних запасів, а показник співвідношення запасів між роздрібними продавцями й оптовиками і виробниками змінився, і становив 10:90 замість 50:50.

По-четверте, усе більшу тривогу стало викликати стрімке збільшення витрат на транспортування. Традиційні витрати на розповсюдження коштували усе дорожче, і керівництво підприємств усе більше усвідомлювало необхідність кращого контролю над цими витратами. У 70-х рр. ця проблема стала критичною через стрімке зростання цін на паливо і кількість перевантажень товарів у каналах розповсюдження. Транспорт перестав відігравати роль стабільного фактора у прогнозах та планах. Керівництво вищого щабелю управління було змушено інтенсивніше займатися транспортними аспектами логістики на стратегічному і на оперативному рівнях. Необхідно було приймати багато нових рішень, які мали бути пристосовані до змін, що відбувалися у всіх сферах транспортування. Крім того, на рубежі 70-х і 80-х рр. з'явилися тенденції ослаблення обмежень в області суспільного транспорту, що змінили обов'язкові до того часу незмінні "правила гри" і створили "простір" для енергійних фахівців з логістики і транспортування.

По-п'яте, з'явилися нові комп'ютерні технології. Логістичне управління ув'язується з необхідністю контактувати з великою кількістю рівнів управління і даних. Прикладом інформації, необхідної для цього процесу, може бути:

–місце розташування кожного клієнта;

- розмір кожного замовлення;
- місце розташування виробничих підприємств, складів і розподіляючих центрів;
- витрати на транспортування від кожного складу або виробничого підприємства до кожного клієнта;
- доступні перевізники і рівні запропонованих їми послуг;
- місце розташування постачальників або рівень запасів, фактично підтримуваних у кожному складі і розподіляючому центрі.

Велика кількість цих даних робить взагалі неможливим їх ручне опрацювання. Історично інтерес до логістичних концепцій розвивався водночас з експансією комп'ютерів, без котрих ці концепції ніколи б не впровадилися у практику. Без розвитку і використання комп'ютерів у цій області логістичні концепції залишилися б цікавими теоріями, що знайшли невелике застосування в “реальному” світі практики.

По-шосте, збільшувалось застосування комп'ютерів підприємствами-постачальниками і клієнтами. Це дало можливість фірмам систематично вивчати якість послуг, наданих їм постачальниками. На основі таких аналізів багато підприємств змогли виявляти тих постачальників із такими послугами, що значною мірою задовольняли їх стандартам щодо фізичного розповсюдження товарів. Стрімко зростав ряд підприємств, змушених усвідомлювати необхідність модернізації власних систем розповсюдження. Згодом ряд виробничих підприємств стали застосовувати дуже складні способи виробництва (напр., “точно в строк”), що вимагали від постачальників більш високої якості послуг з постачання.

Нарешті, по-сьоме, з'явилася потреба враховувати глобальну діяльність багатьох підприємств, зацікавлених у придбанні сировини і матеріали для виробництва та продажу готових продуктів на міжнародних ринках. Отже, усе більша кількість глобальних корпорацій діють на глобальних ринках із застосуванням глобальних конкурентних стратегій, що потребують усе складніших і дорожчих логістичних систем.

### **1.2.2. Логістика і ринкова орієнтація на споживача**

У 50-х рр. з'явився новий спосіб мислення і дій під назвою динамічного маркетингу. Він зробив своєрідний переворот у способі прийняття господарських вирішень, який називають “маркетинговою революцією”. Прийняття концепції динамічного маркетингу означало прийняття “орієнтації на споживача” замість “орієнтації на продукт”, характерної для застосовуваного раніше традиційного маркетингу. У підприємствах, що стали використовувати принципи динамічного маркетингу, не змінилася головна мета діяльності - максимізація прибутку в довгостроковому періоді. Проте, відповідно до основного гасла у концепції динамічного маркетингу “Клієнт - наш пан”, вони повинні постійно прагнути узгоджувати дві мети: підприємства і споживача. Ця концепція дуже важлива при втіленні маркетингової стратегії підприємств, а тим більше, для розробки відповідної програми маркетингу-мікс (marketing-mix), що складається із так званих чинників “4Пі”, тобто продукт (Product), ціна (Price), просування (Promotion) і розповсюдження (Place).

Проте спочатку спільні маркетингові дії не підтримувалися спільними логістичними діями. Бернард Лалонд, американський експерт з логістики, зауважив: “В Америці домінувала філософія управління: ‘Якщо ви достатньо розумні, щоб це зробити, достатньо агресивні, щоб це продати, то напевно знайдеться простак, який це купить!’ Зараз ми розплачуємося за цю філософію” [8]. Добре заплановані маркетингові стратегії можуть зазнати невдачі, якщо їх не підтримуватимуть відповідні логістичні дії. Продукт не зможуть купити, якщо його не буде на полиці, коли клієнт захоче його придбати. Продаж навіть найкращих продуктів за привабливою ціною та ефективно розрекламованих може виявитися дуже важким, якщо не будуть належно заплановані і реалізовані логістичні дії.

Товарну пропозицію підприємства можна визначити її характеристиками щодо ціни, якості і сервісу. Споживачі схильні обирати постачальників, спроможних виконувати їх вимоги щодо конкретного набору цих характеристик. Гарний постачальник спритно підбирає



різноманітні состави з цих трьох основних характеристик, щоб залучати різні групи людей й різні сегменти ринку до своєї товарної пропозиції. Незважаючи на те, що результати і витрати логістичних дій значно впливають на ціни - і меншою мірою на якість продукту, логістика має великий вплив на запропонований клієнту сервіс. Логістичні дії дуже впливають на реалізацію доставок товарів. Прикладами логістичних дій, що позначаються на рівні споживчого сервісу, можуть бути встановлений фірмою рівень підтримуваних запасів, вибір виду транспорту або встановлені процедури щодо реалізації замовлень клієнтів. Ці фактори, в свою чергу, впливають на строки доставки товарів, точність виконання замовлень, стан, у якому доставляються товари або їх доступність у складах - усе це є конкретним втіленням сервісу, що цінують клієнти.

Згідно концепції маркетингу, клієнт має бути задоволений. Це відбуватиметься, якщо він позитивно оцінюватиме не тільки сам продукт, його якість і вартість, але також і його доступність у часі і просторі. Запропонований виробником і збагачений засобами маркетингу продукт можна додатково підсилити логістичним "козирем". Задоволеність клієнта означає також максимальне створення корисності місця і часу. **Корисність місця** - це цінність, що створюється або додається до продукту як можливість його купівлі або споживання у відповідному місці. Логістика безпосередньо впливає на додавання продуктам корисності місця, тому що від цього залежить ефективно пересування сировини, матеріалів для виробництва й готових виробів від місць їх походження до місць споживання. **Корисність часу** - це цінність, що створюється доступністю продукту в потрібний час [14]. Продукти менше цінуватимуться клієнтами, якщо вони недоступні точно у той час, коли вони потрібні. Наприклад, підприємству з переробки продовольства потрібна сировина (продовольчі продукти), матеріали для упакування та інше до початку виробничого процесу і в ході цього процесу, не допускаючи нестачі запасів цих компонентів. Відсутність цих предметів у потрібний час може призвести до витрат від затримки виробництва і поставити фірму в невигідну конкурентну ситуацію. Логістичні дії повинні спільно додавати продуктам корисності місця і часу.

### 1.2.3. Логістика як інструмент оптимізації і зменшення витрат підприємства

Значення логістики для конкурентоспроможності підприємства на ринку має водночас й інший вимір - логістика є інструментом оптимізації і обниження витрат підприємства. Якщо взяти до уваги, що так звані глобальні витрати підприємств становлять 10-40 % від вартості товарів, і що це та сама група витрат, де існує найбільший резерв дій з економії, то стає очевидним вага цієї проблеми для реалізації головної мети підприємства - максимального довгострокового прибутку.

Значення потенційних можливостей зменшення логістичних витрат для фінансової діяльності підприємства дозволяє зрозуміти наведена нижче модель, де вони порівнюються з альтернативою, що має подібний вплив на прибуток - зростанням продажу [2].

Так, якщо чистий прибуток складає 2 % від вартості продажу, то:

Економія логістичних витрат на:	є еквівалентом збільшення продажу на:
0,02 \$	1,00 \$
2,00 \$	100,00 \$
200,00 \$	10.000,00 \$
2.000,00 \$	100.000,00 \$
20.000,00 \$	1.000.000,00 \$

Проте для проведення політики оптимізації і зменшення логістичних витрат необхідно зрозуміти їх комплексний характер. Це допомагають виявити три концепції: концепція сукупних логістичних витрат, концепція взаємозалежності витрат і концепція субоптимізації [7].

Концепція *сукупних логістичних витрат* припускає, що всі дії підприємства, які впливають на фізичний потік і складування сировини і матеріалів для виробництва, а також готових продуктів для споживачів, слід приймати в сукупності, а не окремо. Концепція сукупних логістичних витрат виділяє такі основні витрати: витрати на транспортування, витрати на підтримування запасів, витрати на підтримку/оренду складів, витрати на постачання або витрати на опрацювання замовлень. Цей перелік витрат не повний, і в певних випадках його можна доповнити такими витратами, як витрати на упакування, адміністративні витрати, витрати на допоміжну діяльність, прогнозування попиту або планування виробництва. Ефективне застосування концепції сукупних витрат можливе при розгляданні водночас усіх витрат в процесі прийняття логістичних рішень. Прийняття кожного з таких рішень відбувається в умовах, коли певні логістичні витрати зростають та водночас зменшуються інші види витрат, а деякі витрати можуть залишатися незмінними. Метою логістики є віднаходження альтернативи з найменшими сукупними витратами, проте за умови забезпечення певного рівня сервісу для клієнта.

Концепція сукупних витрат пов'язана з *концепцією взаємозалежності витрат*, яка підтримує загальний системний підхід у логістиці, признаючи, що зміна логістичних дій може призвести до збільшення одних витрат і зменшення інших. Проте бажаним загальним результатом цих змін має бути зменшення сукупних витрат - при даному рівні сервісу, який визнає клієнт або інший відділ підприємства.

Принципові взаємозалежності основних логістичних витрат виникають із залежності окремих логістичних дій, що приймаються найчастіше різними функціональними рівнями підприємства, ілюструє рис. 1.3. Так, наприклад, *транспортні рішення* (напр., вибір виду транспорту, маршруту перевезення або величини партії вантажу для перевезення) впливатимуть на витрати з підтримки запасів, витрати на закупівлю, рівень споживчого сервісу або витрати на упакування [9].

Якщо транспортний менеджер застосує більш повільний вид транспорту, замість швидкого, із метою знизити витрати на транспортування, то йому слід врахувати збільшення величини запасів.

*Рішення з області запасів* (напр., величина партії замовлення, частота складання замовлень або система управління запасами) впливають, насамперед, на рівень сервісу для клієнта (зниження запасів приводить, як правило, до збільшення витрат так званих "втрачених можливостей продажу"), а також витрат на закупівлю, вимагаючи збільшення складської площі і витрат на транспортування.

Отже, наприклад, якщо зменшується рівень запасів, то можуть також зменшитися витрати на утримання/оренду складів. Впровадження менеджером системи частих закупівель невеликої кількості товарів може призвести до значного росту витрат на їх закупівлю і транспортування.

*Рішення щодо змін у складській політиці* підприємства (напр., кількість та тип складів, їх розташування) звичайно відбиваються у витратах на підтримку запасів і витратах на транспортування, а також можуть впливати на рівень споживчого сервісу. Збільшення кількості складів може виявитися у збільшенні витрат на підтримку/оренду складів і утримування запасів, хоча водночас означатиме нижчі витрати на транспортування внаслідок можливого одержання цінових знижок за перевезення більших партій товарів до складу.

*Рішення в області закупівлі* запасів (напр., вибір місця закупівель, величина партії замовлення або частота закупівель), напевно, впливатимуть на рівень запасів, а також на витрати транспорту і плани виробництва. Наприклад, закупівля матеріалів великими партіями для виробництва зменшує витрати шляхом одержання цінових кількісних знижок, але водночас призводить до збільшення складських витрат на підтримку запасів. Натомість, замовлення матеріалів невеликими партіями можуть призвести до втрати кількісних цінових знижок та збільшення витрат на обробку збільшеної кількості замовлень.

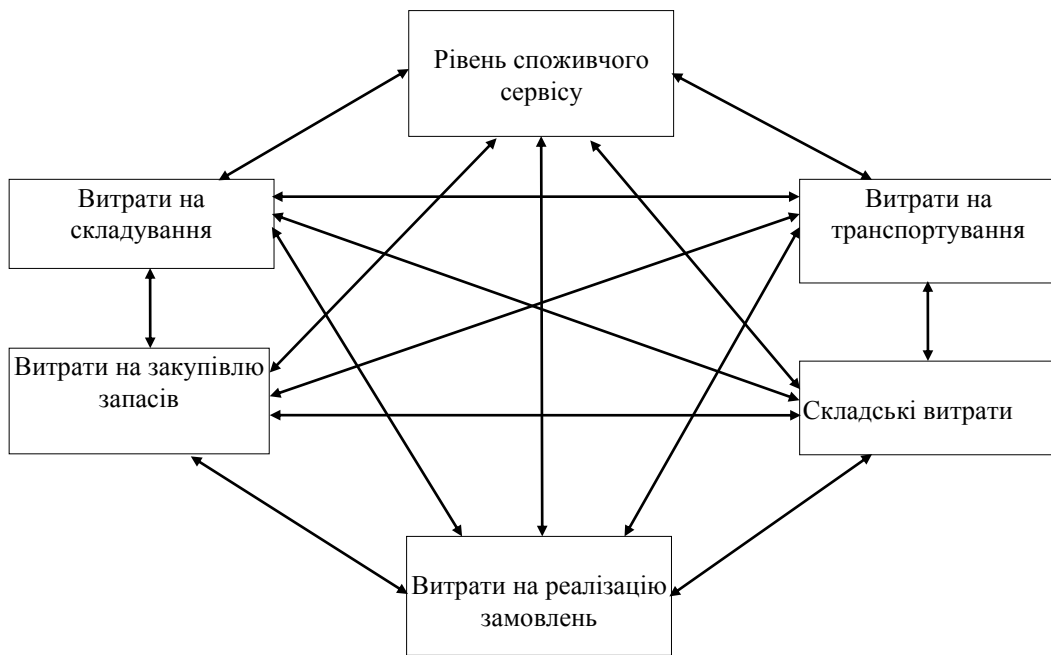


Рис.1.3. Взаємозалежності логістичних витрат

*Спосіб реалізації замовлень* (напр., спосіб приймання замовлень, або рівень комп'ютеризації системи замовлень) може суттєво впливати на рівень споживчого сервісу - із погляду здатності швидкого реагування на замовлення клієнта і часу доставки товарів, а також може впливати на витрати з підтримання запасів і вимоги щодо витрат на виконання замовлень, що можуть бути невеликими, проте це може призвести до необхідності підтримки вищого рівня запасів або використання швидших і дорожчих варіантів транспортування для задоволення вимог клієнтів.

Врешті, логістичний менеджер має прагнути уникати *субоптимізації*. Субоптимізація виникає, коли, незважаючи на найкращі результати в певній частині складської системи, немає оптимального результату для всієї системи. Чому виникає субоптимізація? Це відбувається, якщо кожен логістичну операцію оцінюють як спроможність реалізувати окремі взаємопов'язані цілі управління. Наприклад, керуючий складом та операціями навантаження може прийняти рішення припинити оплату понаднормової роботи для робітників складу за навантаження автомобілів фірми. Це приведе до зменшення витрат складу, а також й до збільшення витрат усього підприємства внаслідок невиконання плану використання вантажних автомобілів і строків доставки товарів клієнтам. Ще одна загальна причина субоптимізації – це узгодженість рішень, які приймаються різними відділами підприємства, що призводить до неефективності роботи інших відділів.

Наприклад, відділ виробництва може поставити мету – привести до мінімуму витрати на одиницю продукції. Для цього керуючий виробництвом планує виробництво продуктів великими серіями для зменшення витрат, пов'язаних з переналагодженням виробничих програм. Така політика приведе до зменшення витрат виробництва на одиницю продукції, але також й до надмірних запасів готової продукції, і в результаті - до збільшення складських витрат на підтримку цих запасів.

Окремий приклад з області роздрібного продажу нагадує, що регіонального менеджера однієї транспортної фірми керівництво підприємства цінувало за його спроможності зменшувати витрати на транспортування. Центральне керівництво побажало дізнатися, чому інші регіональні транспортні менеджери не мають таких гарних результатів. Пізніше вдалося встановити, що “зірка” транспортного сектору підприємства фактично паралізувала дії відділа продажів. Керівники сектора маркетингу, відповідальні за продаж товарів, були готові “знищити” транспортного менеджера. Чому? Тому що, дійсно, певні економії були досягнуті завдяки повільнішим видам транспорту, але багато сезонних товарів надходило в

торгову мережу із запізненням, створюючи непродані запаси. Багато інших партій товарів надходили ушкодженими. В результаті, транспортний менеджер заощадив кілька сотень тисяч доларів, проте був відповідальним за втрачені можливості продажу, які оцінювались мільйонами доларів.

Впровадження сучасних технологій в сфері реалізації замовлень свідчить, що для підприємства є корисними дії, які виконуються для його логістичної системи у цілому. Заміна старих систем реалізації замовлень і систем управління інформацією на підприємстві новими технологіями може дати такі результати:

- підвищення рівня споживчого сервісу;
- зменшення запасів;
- швидша інкасація готівки;
- менше роздрібнення замовлень на окремі партії;
- зменшення витрат на транспортування завдяки консолідації партій вантажів;
- зменшення складських витрат;
- поліпшення точності прогнозів і планування виробництва;
- поліпшення потоку готівки і показника рентабельності активів.

#### **1.2.4. Маркетингово - логістичне управління**

Значення логістики для стратегічних цілей підприємства відбивається в сучасних концепціях маркетингово-логістичного управління. На рис. 1.4 дається концепція маркетингу в аспекті логістичного управління. З одного боку, досягається мета задоволення потреб клієнтів і координації комплексу маркетингових дій (продукт, ціна, просування і розповсюдження), тому що логістика пропонує їм корисності часу і місця купівлі. Водночас досягнення підприємством запланованого рівня прибутку в довгостроковому періоді залежатиме від зменшення спільних логістичних витрат, за умови зберігання певного рівня споживчого сервісу.

Ефективно розроблену логістичну систему можна співставити з активами у фінансовому балансі підприємства. Більш того, її важко скопіювати конкурентам, тому спроможність підприємства швидко й ефективно доставляти клієнтам замовлені ними продукти є суттєвою конкурентною ринковою перевагою. Результатом розробки ефективної власної логістичної системи з мінімальними сукупними витратами стає можливість підприємства обирати стратегію цінової конкуренції, продаючи товари за дешевшими цінами, або нецінової конкуренції - внаслідок пропозиції вищого рівня сервісу. Водночас це допомагає створити поліпшений імідж підприємства. У балансі підприємства логістична система могла б знаходитися у групі так званих нематеріальних активів, поруч із патентами, товарним знаком або інвестиціями в дослідження і розвиток [2].

#### **1.2.5. Головні сфери логістичних дій**

Вправне управління матеріальними потоками і складуванням у сферах постачання, виробництва і розповсюдження може суттєво зменшити витрати підприємства, а також поліпшити його імідж і фінансові показники при збільшенні рівня споживчого сервісу [2]. Проте, для досягнення таких цілей необхідно залучити логістику до сфери дій підприємства, із котрих найважливішими є наступні: споживчий сервіс, транспортування, управління запасами, складування, місце розміщення виробничих підприємств і складів, матеріальне постачання виробництва, прогнозування попиту, управління інформацією, переміщення матеріалів у складах, постачання по заміні або післяпродажних послугах, упакування, обслуговування товарних повернень й утилізація

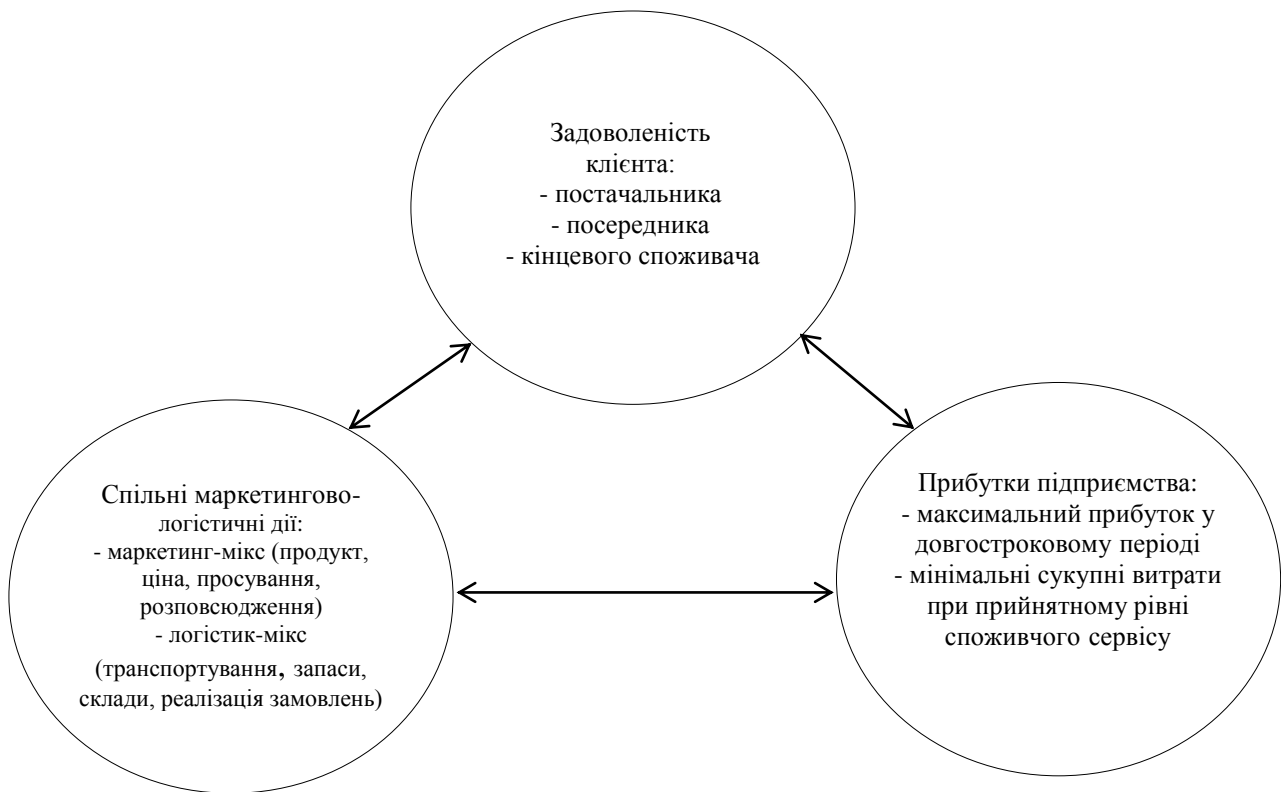


Рис.1.4. Концепція маркетингово-логістичного управління.

відходів і брухту. Розглянемо ці основні складові діяльності логістичного управління більш детально.

Центральне місце в основних логістичних операціях підприємства у сучасному маркетингово-логістичному управлінні займає *споживчий сервіс*. Якщо метою логістики є доставка потрібному клієнту потрібних товарів, у потрібній кількості, потрібної якості, у потрібний час, у потрібне місце, з припустимими витратами, то можна стверджувати, що продуктом логістики є належний споживчий сервіс. Якщо жодна з логістичних дій фірми впливає на одержання потрібним клієнтом потрібного продукту, у потрібній кількості і якості, у потрібному місці і часі і з потрібними витратами, то прагнення до необхідного сервісу для клієнта призводить до інтегрованого управління всіма зазначеними логістичними діями, з тим, щоб досягти необхідного рівня задоволеності клієнта за можливих найнижчих сукупних витрат.

*Транспортування* є головним чинником при переміщенні продуктів від місць їх походження до місць їх споживання або використання, а також місць їх можливих повернень. Роль транспортної системи в логістичній системі підприємства можна порівняти з роллю кровоносної системи в людському організмі. Для більшості підприємств витрати на транспортування є найбільшими витратами логістичного процесу. Завдання переміщення продуктів потребує від логістичного менеджера прийняття багатьох рішень, щодо таких проблем як вибір виду транспорту (залізничний, морський, автомобільний, водний, повітряний чи комбінований), вибір певного перевізника, способу перевезення і маршруту перевезення, виконання різноманітних вимог, пов'язаних із юридичними правилами, а також із державними і міжнародними вимогами щодо перевезень. У випадку наявності на підприємстві власного транспорту необхідно ефективно управляти цим парком. Транспорт є дуже важливим чинником як з позиції витрат, так і надання споживчого сервісу.

Рішення з *управління запасами* важливі, бо вони впливають на фінансовий стан підприємства, пов'язаний з підтримкою достатньої кількості постачання матеріалів для забезпечення безперервності виробництва та готових виробів для задоволення потреб



клієнтів. Для підтримування запасів сировини, комплектуючих, запасних частин і готових виробів необхідні склади і наявність фінансових засобів. “Заморожені” у запасах фінанси стають недоступними для потреби використання в інших цілях. У високорозвинених державах вважається, що витрати на підтримку запасів становлять у середньому 25% від їх середньорічної вартості, втім, залежно від продукту, ці витрати можуть становити навіть 50% від величини вартості запасів. Для ефективного управління запасами необхідно визначити рівень запасів, що відповідає певному рівню споживчого сервісу, водночас контролюючи витрати щодо виконання інших логістичних операцій.

Для підтримування запасів необхідні *склади*. Продукти, не потрібні клієнтам для виробництва або споживання, необхідно зберігати на складі виробничого підприємства або на спеціальному складі. Загалом, чим більше час від створення до використання чи споживання продуктів, тим більше потреба у складах. Складування містить різноманітні операції для управління об'єктами щодо підтримування й обслуговування запасів. Основними проблемами, пов'язаними зі складами, можна віднести рішення щодо типу власності складів (власні, державні або загальнодоступні), їх розміру та кількості, а також місце їх розташування, внутрішня організація, системи безпеки й охорони складів, навчання персоналу і т.д.

Незалежно, чи ці об'єкти є власними, державними або загальнодоступними, рішення щодо *місця розташування* промислових підприємств і складів є найважливішими функціями логістичних менеджерів. Вплив місця розташування на витрати підприємств значно збільшився у 70-80-х рр. минулого сторіччя через зростання цін на паливо, вплив міжнародної конкуренції, інфляції і т.ін. Зростання транспортних витрат стало головною проблемою більшості підприємств, особливо тих, що не змогли підвищити ціни на запропоновані їми продукти. Стратегічні рішення щодо місця розташування підприємства або складу можуть підвищити рівень споживчого сервісу завдяки місцю розміщення поблизу ринку збуту. Належний вибір місця розташування об'єктів може також зменшити витрати на транспортування при переміщенні продуктів від підприємства на склад, між складами або від складу до клієнта, створюючи можливість використання цінових знижок за перевезення вантажів великими партіями. Визначене місце розташування може бути умовою *sine qua non* (лат. “обов'язкова умова”) реалізації сучасних логістичних концепцій, наприклад, “точно в строк” або “модульне джерело”.

Якщо вище транспортна система підприємства порівнювалася з кровоносною системою, то *реалізація замовлення* може бути аналогом центральної нервової системи в організмі, що рухає логістичний процес і керує діями щодо виконання замовлень [10].

Процес реалізації замовлень можна розділити на три групи:

– елементи операцій: редагування замовлення і його посилення, або підготування комплекту документів, пов'язаних із здійсненням угоди;

– елементи обміну інформацією: зміна замовлення, пошук додаткової інформації, виправлення помилок і питання щодо продукту;

– елементи, що стосуються кредиту і платежу, наприклад, підтвердження кредитоспроможності або процедура встановлення й інкасації готівки.

Швидкість і точність виконання дій, пов'язаних із реалізацією замовлення, впливає на рівень споживчого сервісу, запропонований підприємством. Сучасні системи реалізації замовлень спроможні значно скоротити час між упорядкуванням замовлення клієнтом і доставкою замовлених товарів із складу або виробничого цеху підприємства.

Виробничі процеси потребують ефективною системи *закупівлі*. Кожне підприємство залежить від постачання сировини, матеріалів і комплектуючих частин і послуг, що надаються іншими фірмами. Так більшість американських фірм витрачають 40-60 % своїх прибутків на закупівлю продуктів і послуг із зовнішніх джерел. Рішення щодо закупівель стосуються вибору місць постачання, визначення форм закупівлі матеріалів, графік закупівель, визначення цін, контроль якості і багато інших дій. В останні роки зміни у

економічному середовищі щодо доступності й цін на матеріали довели, що роль процесів закупівлі в логістичній системі підприємства зростає ще більше.

*Прогноз попиту* є визначенням кількості продукту й рівня сервісу, яких бажатимуть споживачі в певному майбутньому періоді. Знання попиту на продукт є дуже важливим для всіх відділів підприємства, особливо - відділів маркетингу, виробництва і логістики. Маркетинговий відділ потребує прогнозу майбутнього попиту для розробки стратегії та бюджету на просування продукту, зосередження зусиль персоналу продажу, цінових стратегій або напрямків дослідження ринку. Виробничому відділу потрібен прогноз для розробки планів виробництва, стратегії закупівель й постачання, а також рішень щодо запасів. Для логістичної служби прогноз попиту необхідний для урахування в планах з перевезення кількості і виду матеріалів для виробництва і готових продуктів для споживання, призначених для різних ринків. Логістичний відділ повинен також знати, де виникатиме попит, для збору і складування певної кількості товару у визначених регіонах в майбутньому. Знання майбутнього попиту дає можливість логістичним менеджерам розподілити кошти між логістичними операціями, що впливатиме на обслуговування цього попиту. Далі необхідно, щоб підприємство виконало певні види досліджень попиту, а їх результати були відомі відділам маркетингу, виробництва і логістики. Такі дослідження можна виконувати, використовуючи формальні економіко-математичні методи, наприклад, комп'ютерне моделювання, аналіз та екстраполяцію трендів, або прогнози, що базуються на оцінках персоналу продажу.

Основою сучасних логістичних систем є ефективне *управління інформацією*. Сучасні підприємства володіють складними інформаційними системами. Чіткий і ефективний обмін інформацією є необхідним між:

- підприємством, його клієнтами, постачальниками і споживачами;
- основними функціональними відділами підприємства – відділами маркетингу, виробництва, логістики й фінансовим відділом/бухгалтерією;
- різними сферами логістичних операцій, наприклад, споживчим сервісом, транспортуванням, складуванням, реалізацією замовлень або управлінням запасами;
- різними елементами кожної із сфер логістичних дій (наприклад, в управлінні запасами, між системами управління запасами матеріалів для виробництва, запасами “у дорозі” і запасами готових виробів у складах);

Система інформації є центральною ланкою, що координує загальний логістичний процес усередині підприємства й об'єднує його із зовнішнім оточенням. Істотна і своєчасна інформація є наріжним каменем успішного логістичного управління. Інформаційна система підприємства може бути дуже складною, з комп'ютерними інформаційними системами управління (англ. Management Information Systems - MIS), або простою, на основі усній інформації.

*Маніпуляції з матеріалами* стосуються всіх аспектів переміщення або потоку сировини, матеріалів для виробництва і готових виробів від виробничого підприємства або складу. Головні вимоги до маніпуляцій з матеріалами - це:

- їх обмеження усюди, де це можливо;
- зменшення необхідності переміщень до абсолютного мінімуму;
- прискорення цієї функції, організуючи стандартні потоки без вузьких місць;
- зменшення кількості матеріалів у виробничих процесах і прискорення обороту оборотного капіталу,
- мінімізація витрат унаслідок марнотратності, ушкоджень, псування і розкрадань.

Підприємства мають витрати в кожному випадку діяльності з маніпуляцією матеріалів. Ці операції не додають ніякої цінності продукту, тому їх треба обмежувати до мінімуму. Крім потоків сировини, матеріалів для виробництва та готової продукції, логістика повинна також займатися *постачанням споживачам запасних частин і сервісних послуг після продажу*. Відповідальність логістичної служби не закінчується, коли продукт доставлений клієнту. Згідно з маркетинговою концепцією, підприємство повинно надавати своєму клієнту

сервісні послуги також після здійснення продажу. Наприклад, це відноситься до реалізації запасних частин при ушкодженнях або неправильному функціонуванні продукту. Так автомобільним ділерам слід організовувати ефективні відділи сервісу, що пропонують повний технічний огляд і ремонт більшості вітчизняних і закордонних автомобілів. Забезпечення клієнтів запасними частинами та обмін є важливим елементом їх діяльності з сервісу або ремонту. Логістика відповідальна за доступність цих деталей в тому місці й в той час, як цього потребує клієнт. Постачання відповідних частин і сервісної допомоги має дуже важливу роль завжди, коли надавання післяпродажних послуг є елементом маркетингової політики підприємства.

*Упаковування* виконує дві головні функції - маркетингову і логістичну. Для маркетингового менеджера упаковування є формою просування та реклами. Розмір, вага, кольор та інформація на упаковці повинні залучати клієнтів і надавати суттєву інформацію щодо продукту, який пропонується на продаж. Але для логістичного менеджера упаковування має подвійну функцію. По-перше, воно захищає продукт від ушкоджень під час транспортування і складування. По-друге, упаковування може сприяти ефективному складуванню продуктів і різноманітним, пов'язаним з цим маніпуляціям з матеріалами. Упаковування може, наприклад, полегшити складування і переміщення продукту при зменшенні кількості необхідних маніпуляцій, водночас зменшуючи витрати, пов'язані з маніпуляцією матеріалів [10].

*Обслуговування товарних повернень*, яке називають іноді зворотньою дистрибуцією, є суттєвою частиною логістичних процесів. Продукти можуть повертатися продавцями через дефекти, надлишки, одержання споживачами непідходящих товарів та з інших причин. Зворотню дистрибуцію часто порівнюють із транспортом, що рухається "проти руху" по вулиці з одностороннім рухом, де переважна частина продуктів пливе в одному напрямку. Більшість логістичних систем не підготовлена для обслуговування товарних потоків в зворотньому напрямку. В багатьох галузях, де продукти повертають із метою гарантійного ремонту, заміни або утилізації, витрати зворотньої дистрибуції можуть бути дуже високими. Американські фахівці підраховали, що витрати на повернення продукції від клієнта до виробника у дев'ять разів вище, ніж витрати надходження того ж продукту від виробника до клієнта.

Враховуючи уважне ставлення суспільства до екологічних проблем, все частіше логістичні менеджери займаються проблемами *утилізації відходів*. Матеріальні відходи з'являються як побічний продукт процесів виробництва і розповсюдження. Якщо ці матеріали не можна використовувати в інших виробничих процесах, то з ними слід обходитися іншим способом. Яким би не був побічний продукт - металобрухт, макулатура або радіоактивні відходи – обов'язком логістики є його ефективне транспортування і складування. У випадках, коли побічний продукт можна використовувати повторно, завданням логістики є спрямування потоку цих матеріалів до місць їх утилізації або повторного використання у виробництві.

### **1.3. Сутність фізичного розповсюдження товару**

*Фізичне розповсюдження*, або фізична дистрибуція - це частина маркетингової діяльності, що займається транспортуванням і зберіганням товарів. Виробники створюють спеціальні відділи або користуються послугами організацій, що займаються фізичним розповсюдженням, для того, щоб товари були доступні споживачам у потрібний час і в потрібному місці. До каналу фізичного розповсюдження залучаються й посередники у межах так званого логістичного аутсорсингу, що виступають як «друга», «третя», «четверта», або навіть, «п'ята сторона логістики» (наприклад, транспортні компанії, склади спільного користування, страхові компанії, що беруть участь у транспортуванні і зберіганні товарів). Робота продавців у сфері фізичного розповсюдження істотно впливає на задоволення і заохочення покупців.

Складовими частинами загального процесу фізичного розповсюдження товару є планування, комплекс практичних дій та управління фізичними потоками матеріалів і кінцевого продукту від джерел сировини до пунктів використання. Мета цього процесу - задоволення потреб споживачів та одержання прибутку. Фізичне розповсюдження товару відбувається у кілька етапів.

Перший етап - це прогноз продажу, на підставі якого підприємство складає план-графік виробництва і визначає рівні товарних запасів. План виробництва показує, які матеріали повинен замовити відділ з постачання. Ці матеріали проходять внутрішнє транспортування, надходять на приймальну дільницю і зберігаються на складі сировини. Сировина перетворюється на готовий продукт. Склад готової продукції є проміжною ланкою між замовленнями споживачів і виробничою діяльністю підприємства. Замовлення споживачів зменшують запаси готової продукції, тоді виробництво створює їх знову. Таким чином, готова продукція ніби впливає із складальної лінії і проходить стадії упакування, заводського складування; потім надходить на пункт обробки вантажних партій, далі - зовнішнє транспортування, польове складування, доставка споживачам і надання споживчого сервісу.

Керівництво підприємства контролює загальні витрати з фізичного розповсюдження, тому що їх величина може становити більше 8% доходу від продажу. Допускаючи, що витрати на рекламу складатимуть менше 3% від обсягу продажів, маркетингові менеджери прагнуть знайти способи зменшення витрат, пов'язаних із фізичним розповсюдженням товару. Зменшення витрат на фізичне розповсюдження дає можливість фірмі знизити ціни і досягти вищого рівня прибутків.

Ф. Котлер відмічає, що головними витратами в операціях з фізичного розповсюдження є витрати на транспортування (37%), підтримку запасів (22%), складування (21%) і витрати на обробку замовлень, споживчий сервіс і менеджмент розповсюдження (20%) [11]. Фахівці вважають, що в сфері фізичного розповсюдження, яку ще називають "останньою межею економічних витрат" або "темним континентом економіки", можна досягти суттєвої економії. Фізичне розповсюдження - це не тільки витрати, а й дієва зброя в ринковій конкуренції. Компанії можуть розширити коло покупців, запропонувавши кращий сервіс або нижчі ціни, удосконалюючи фізичне розповсюдження. І навпаки, вони втрачають покупців, коли не вдається доставити товари вчасно.

### 1.3.1. Два погляди на фізичне розповсюдження

Вважається, що фізичне розповсюдження – це пошуки недорогих рішень з доставки товару від виробника до споживача. Маркетингові менеджери по-різному розуміють суть цього процесу. Одні вважають, що це - тільки потік кінцевого продукту до споживача. Інші припускають, що до фізичного розповсюдження товару входять операції, які здійснювались раніше, у процесах видобутку, обробки і транспортування сировини, запасних частин і комплектуючих. Традиційний маркетинговий підхід до фізичного розповсюдження розглядає лише питання, пов'язані з вихідним матеріальним потоком. Він ігнорує виробничу діяльність, пов'язану з фізичним постачанням сировини, переробкою матеріалів, утилізацією відходів і поверненням неякісних товарів. Цей підхід називають *менеджментом фізичної дистрибуції*, або просто *менеджментом розповсюдження*. Він неефективний, зокрема, у такій сфері діяльності, як управління запасами, а це зрештою істотно впливає на успіх маркетингової програми підприємства і фірми. Маркетингові менеджери виправдовують такий вузький погляд на фізичне розповсюдження тим, що це не дає їм змогу зосереджуватись на операціях, які вони могли б контролювати. При цьому перший етап ранньої діяльності – транспортування і зберігання товарів, зокрема, постачання вхідних матеріалів, вони перекладають на виробничі відділи, транспортні відділи або відділ з постачання. Зараз маркетингологи віддають перевагу терміну "ринкова логістика", що розглядає рух продукту з ринку, і працює у зворотньому напрямку - до виробника. Ось приклад підходу ринкової логістики:

У Німеччині один з виробників безалкогольних напоїв спробував запропонувати свій товар торгівлі в упаковках із шести пляшок, щоб їх можна було зручно розмістити на магазинних полицях. Потім були розроблені контейнери і палети для ефективної доставки цих упаковок із шести пляшок у підсобні приміщення магазинів. Заводські операції були переналаджені для випуску нових упаковок. Торговий відділ розробив ціни для необхідних нових матеріалів. Нова ідея упаковки безалкогольних напоїв сподобалась продавцям, бо товар можна було швидко розкласти на полицях й продати більше пляшок. Одержала вона блискавичний успіх і серед споживачів, й відповідно, частка ринку виробника суттєво зросла.

Більш повним визначенням операцій з розповсюдження і зберігання товарів є термін "логістика". Загалом *логістика* – це фізичний рух, зберігання запасних частин, сировини і кінцевого продукту продуктів з мінімальними загальними витратами при запланованому рівні сервісу [12]. Ця концепція визначає порядок як фізичного постачання, так і фізичного розповсюдження, тобто діяльність, пов'язану як із вхідним, так і з вихідним матеріальним потоком. На практиці відсутнє стійке застосування термінів фізичного розповсюдження, і їх застосовують довільно.

Значення операцій з розповсюдження і зберігання товарів неоднаково для різних підприємств. Наприклад, у США середнє значення цих витрат перевищує 20% від обсягу продажу [13]. Для фірм, що не зайняті фізичним розповсюдженням або зберіганням великої кількості видів товару, ці затрати будуть незначними. Страхові компанії і банки пов'язані, головним чином, із розподілом документації, і велику частину їх вхідного матеріального потоку становлять поставки для офісів.

В іншому становищі перебувають підприємства з виробництва широкого асортименту продуктів із різних видів сировини, які реалізуються на великих географічних ринках. Великі компанії-виробники продуктів харчування можуть бути власниками багатьох переробних заводів, призначених тільки для певних видів продуктів. Перед тим, як продати продукт на віддалених ринках, кожен завод повинен одержати сировину, виготовити продукт і відправити його на склад. Ці ринки - пункти споживання продуктів можуть бути географічно розташовані повсюди, де фірма хоче продавати свою продукцію. При розгляді логістичних проблем для підприємства, що конкурує на національному ринку, ці проблеми стають відчутними. Компанія може виробляти, наприклад, 30 видів хрустких сніданків, що розподіляються на національному ринку. Логістична система повинна доставляти всі сировинні матеріали на переробний завод, а потім усю готову продукцію - на ринок. Більшість логістичних проблем підприємства знаходиться між цими крайніми прикладами [14].

Значення логістики для підприємства можна розмістити в порядку від нижчого до вищого рівня, спираючись на такі основні фактори, що впливають на кількість операцій з розповсюдження і зберігання товару:

- Кількість, вага, обсяг і термін зберігання сировини та готових виробів.
- Кількість постачальників сировини.
- Кількість відділень з переробки матеріалів.
- Кількість пунктів споживання продукту.

Разом із зростанням якогось з цих факторів збільшуються складність і витрати логістичної системи. У США, наприклад, в сукупних логістичних витратах (виробників, оптовиків і роздрібних продавців) з кожного долару, отриманого від продажу, приблизно 8 центів йде на покриття витрат з розповсюдження. Великі логістичні системи можуть мати підприємства, що зайняті лише сервісом, але це здебільшого стосується управління вхідним потоком матеріалів або постачання. Роздрібний продаж як вид бізнесу зосереджується на стороні вхідного матеріального потоку, а гірничодобувна й лісова промисловість концентрують свою діяльність на вихідному матеріальному потоку.



### 1.3.2. Зв'язок логістики і маркетингової стратегії

Купівельний досвід свідчить про важливу взаємозалежність маркетингу і логістики. Наприклад, покупець, прийшовши в магазин, буде зневірений, якщо не знайде там разрекламованих товарів. Або коли товари загубились чи пошкоджені під час транспортування. Можна уявити і реакцію фірми-виробника, яка дізнається, що її продукту немає на полицях, після того, як вона витратила значні кошти на кампанію з просування своєї продукції на ринок.

Дослідник маркетингового менеджменту Бернард Ла Лонд підмітив, що: "Філософією американського менеджменту було: 'Якщо ви достатньо тямущі, щоб виготовити товар, достатньо агресивні, щоб його продати, тоді кожний йолоп зможе його купити!' Тепер ми розплачуємося за цю філософію" [14]. Очевидно, найкращі плани маркетингових стратегій можуть зазнати невдачі, якщо їх не підтримає логістична система. Товар не зможуть продати споживачеві, готовому купити, якщо цього товару не буде на полицях магазинів. Припустимо, компанія "Проктер енд Гембл" (Procter & Gamble) рекламує пробну партію своєї зубної пасти "Крест" (Crest), використовуючи масову купонну кампанію [14]. Якщо споживачі, намагаючись викупити купони, виявлять, що товару немає в продажу через недостачу товарних запасів, то навряд чи вони збережуть ці купони і викуплять їх пізніше. Якщо навіть вони і збережуть їх, то купівля все ж буде відложена разом із реальним ключем до успіху нового товару: повторною покупкою. Якісний, ефективно разрекламований товар із привабливою ціною все ж може зазнати невдачі через погану логістику. Слід пам'ятати, що логістичні дії впливають на всі керовані чинники маркетингової програми:

– *Фактори продукту.* Логістичними чинниками, що впливають на рішення логістичного менеджера, є фізичні характеристики продукту, упакування і диференціація, чи неоднорідність продукту. До фізичних характеристик продукту, що впливають на операції з транспортування і складування, належать такі як: "вага/обсяг", "вага/вартість" і ризик, пов'язаний із купівлею продукту. Наприклад, незважаючи на те, що такий продукт, як вугілля, має низьку вартість у порівнянні з вагою, його транспортні витрати досить високі і можуть перевищити прибутки від його продажу. Щоб уникнути цього, наймається перевізник, який приймає на себе так званий титул, а не фізичне володіння товаром. Він погоджується транспортувати вугілля від шахти до споживача. Щодо упакування, то тут з логістикою взаємодіють фактори продукту і рекламного просування. Маркетинговий менеджер може вважати упакування лише одним із засобів продажу, не враховуючи її логістичних характеристик. Наприклад, чи забезпечує упакування необхідний захист товару? Чи допускає упакування, щоб упакований продукт можна було легко помістити в зовнішню упаковку (наприклад, у ящик, коробку)? Чи цю роботу ускладнюють інші фактори (наприклад, незвичайна конфігурація, складське транспортування, складання в штабелі або заповнення упаковки)? Зрештою, скільки коробок може вмістити транспортний засіб? Отже, різні відділи усередині підприємства повинні контролювати, аби упакування, що відповідає всім критеріям маркетингу, була прийнятною і з погляду логістики. Однорідний товар на конкурентному ринку можна зробити диференційованим за допомогою споживчого сервісу і доставки за принципом «точно в строк». Такий підхід важливий, якщо це природний продукт, що конкурує з іншими подібними і має низьку прихильність покупців до товарної марки. З'ясовано, що у маркетингових програмах виробничих підприємств споживчий сервіс і постачання стоять в одному ряду після продукту і ціноутворення, але попереду персонального продажу і реклами [14].

– *Фактори ціни.* Ціноутворення взаємодіє з логістикою кількома способами. Умови трансферу, або переходу титулу на товар і відповідальності за цей трансфер можуть визначатися особливою географічною системою ціноутворення: деякі з цих методик ціноутворення враховують транспортні витрати при визначенні ціну за продукт. Цінові знижки також можуть мати значення у логістиці. Знижка на закупівлю великих партій товару заохочує покупців до здійснення таких операцій, нею користуються, щоб таким чином компенсувати зростаючі складські витрати. Ці знижки можуть бути такими ж, як знижки за

транспортування великих партій товарів, а це приводить до ще більшої економії для покупців.

–*Фактори просування.* Просування товару взаємодіє з логістикою у сфері реклами, заходів щодо стимулювання продажу і персонального продажу. Рекламні кампанії підприємства з просування товарів необхідно так узгоджувати з логістичною системою, щоб гарантувати наявність товару в потрібний час і потрібному місці. Розповсюдження товару має відбуватися одночасно з продажем, щоб гарантувати своєчасне й ефективне виконання замовлень. Засоби просування в торгівлі і змагання продавців або інші методи стимулювання продажу також можуть створити підвищений попит, як результат – менеджерам-логістикам доведеться діяти якнайшвидше.

–*Фактори місця.* Багато посередників розпочинають свій бізнес в маркетингових каналах, тому що можуть існувати логістичні проблеми, які не вирішуються існуючими посередниками в каналі розповсюдження для задоволення потреб споживачів. Наприклад, інноваційний підхід до транспортування і зберігання продуктів харчування в суперскладах компанії Sub Foods (США) дозволяє одержувати більше мільйона доларів від продажу на тиждень, тоді як звичайний супермаркет має за цей період лише 150 тис. доларів. Стратегія фірми - великі кількості і низькі ціни. Успіх став можливим завдяки головним логістичним рішенням - приймання певних вантажів безпосередньо у виробника, а також зберігання і виставлення на продаж товару у тих же коробках, в яких прибув вантаж, складування їх на стелажах до складської стелі висотою понад 8 м [14].

### **Запитання для контролю**

1. У чому полягає широкий погляд логістики на фізичне розповсюдження товару ?
2. Чому для виробника споживчих товарів логістика важливіша, ніж для банку ?
3. Як логістика взаємодіє з “продуктом”, як елементом комплексу маркетингу ?

### **1.3.3. Мета логістичної системи**

Мета логістичної системи - звести до мінімуму логістичні витрати при запланованому рівні споживчого сервісу. Практично це означає вибір такої комбінації рівня сервісу і логістичних витрат, що дозволить одержати найкраще співвідношення між витратами на надання певного рівня сервісу і приростом продажу. Останнім часом керівники підприємств відзначають, що логістичні витрати залежать також від рівня співробітництва з постачальниками, експедиторами і клієнтами. Це привело до появи стратегічних альянсів між виробниками, дистриб'юторами та експедиторами. Об'єднує всі ці ланки система транспортування. Наприклад, щоб удосконалити відправку понад 3 млрд. відправлень і своєї документації, компанія JCPenney підписала п'ятирічний контракт вартістю 1 млрд. дол. з фірмою United Parcel Service (UPS). Відтоді в штаті компанії JCPenney почав працювати менеджер від компанії UPS. Його завдання - удосконалення засобів контролю запасів, відправка рахунків клієнтам і управління складуванням. Подібно до цього, фірма Roadway Logistics Service доставляє сировину і комплектуючі, а також продає комп'ютери фірми Dell [14].

Такі стратегічні альянси часто використовують складні інформаційні системи, через які відбувається обмін документацією за допомогою системи електронного обміну даних (англ. Electronic Data Interchange - EDI). Завдяки об'єднанню комп'ютерів різних фірм, в цій мережі здійснюється передавання таких документів як замовлення або транспортні рахунки-фактури. Так, логістичні фірми оснащують свої вантажівки комп'ютерами, що мають зв'язок з фірмою через супутник. Ця система дозволяє представникам фірми використовувати технології GPS та електронного обміну даних (EDI) та своєчасно і точно інформувати клієнтів про час прибуття вантажівок, а також надавати повну інформацію щодо вантажу.

Мету фізичного розповсюдження компанії вбачають у своєчасній доставці потрібних товарів у потрібне місце, у потрібний час при мінімальних витратах. Проте такий підхід

суттєво звужує коло їх діяльності. Система фізичного розповсюдження товарів не може одночасно надавати максимальний споживчий сервіс і зменшувати до мінімуму витрати на розповсюдження. Максимальний споживчий сервіс передбачає велику кількість товарних запасів, дороге транспортування, багато складів. Усі ці чинники збільшують витрати розповсюдження. І навпаки - мінімальні витрати на розповсюдження означають дешеве транспортування, низький рівень товарних запасів і невелику кількість складів. Подане вище визначення логістики містить чотири основних терміни: координація дій, пересування товару, загальні витрати і споживчий сервіс. Як вже наголошувалось, є необхідність у координації дій між функціональними підрозділами підприємства, зокрема до цього процесу має залучатися й відділ маркетингу. Пересування товарів є безперервним рухом матеріального потоку фізичних товарів до підприємства і від підприємства; його дія схожа на дію трубопроводу. Деталі, сировина “припливають” до підприємства, після відповідної переробки у вигляді готової продукції “витікають” з нього і розподіляються в маркетинговому каналі. Аспекти сукупних витрат і споживчого сервісу далі розглядатимуться більш докладно.

#### **1.4. Концепція сукупних логістичних витрат**

До сукупних логістичних витрат входять витрати на транспортування, операції з матеріалами, складування, підтримку запасів, витрати через відсутність запасів і витрати на обслуговування запасів. Повний перелік завдань, пов'язаних із матеріальним потоком та елементами загальних логістичних витрат, містить у собі такі операції, як:

- пересування і транспортування;
- складування і зберігання запасів;
- упакування;
- обробка (маніпуляція) матеріалів;
- управління запасами,
- обслуговування запасів;
- забезпечення рівня споживчого сервісу;
- розміщення підприємств і складів;
- обслуговування повернень.

Більшість цих витрат взаємопов'язані, тому що зміна однієї з витрат суттєво впливає на інші. Наприклад, підприємство намагається зменшити транспортні витрати завдяки відправці великих партій товарів. Це призведе до збільшення рівню його запасів. Великі запаси збільшують витрати з їх зберігання, хоча при цьому зменшується ризик нестачі товарів. Якщо підприємству при необхідності доведеться ввести якусь зміну в загальний ланцюжок логістичних витрат, то тоді слід буде розглянути її вплив на всі сфери логістики. Підприємство не зможе домогтися ефективного розповсюдження, пропонуючи кожному керуючому такого підрозділу фізичним розповсюдженням зводити до мінімуму його окремі витрати, оскільки витрати з фізичного розповсюдження часто взаємодіють в протилежному напрямку:

–Керуючий товарорухом завжди віддає перевагу відправці товару залізницею, а не авіатранспортом. Проте, оскільки залізниця повільніше здійснює доставку товару в потрібний час, то й на тривалий час зв'язується робочий капітал підприємства. А це, в свою чергу, затримує купівельні виплати і може змусити споживачів купувати у конкурентів, які пропонують більш швидке обслуговування.

–Транспортний відділ підприємства, щоб максимально зменшити витрати на доставку товару, віддає перевагу використанню дешевих контейнерів. Це часто призводить до ушкоджень товарів в дорозі, а отже – до незадоволення покупців.

–Керуючий матеріальними запасами намагається підтримувати низький рівень запасів, щоб зменшити витрати на складування. Проте такий підхід призводить до нестачі запасів, повернення замовлень, збільшення кількості документації, авральних випусків продукції і термінових, а, відповідно, дорогих відправок вантажів.

З огляду на те, що дії з фізичного розповсюдження вимагають істотних компромісів між усіма ланками цього процесу, менеджер повинен приймати рішення з урахуванням усіх чинників логістичної системи. Цю проблему ілюструє рис. 1.5.

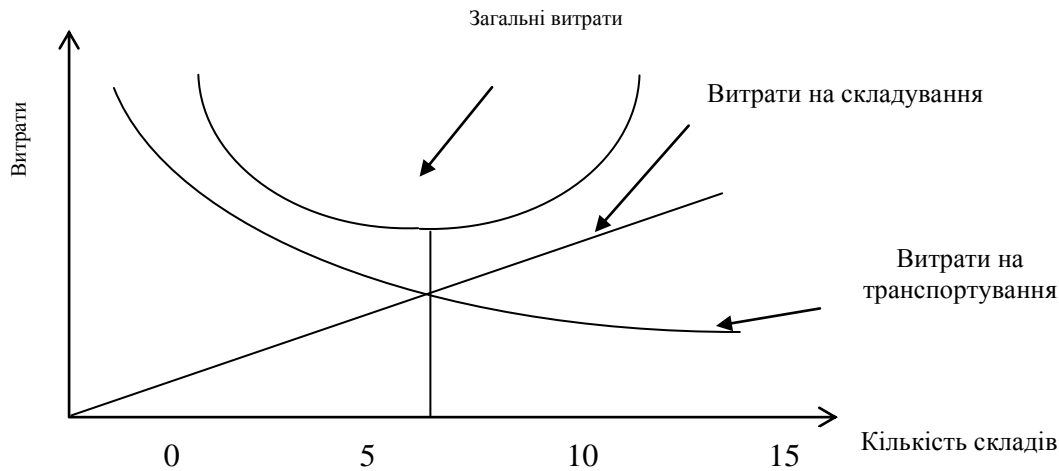


Рис.1.5. Залежність логістичних витрат від кількості складів.

Часто логістична стратегія фірми полягає у використанні кількох складів або розподільних центрів, що одержують крупні партії товарів, а потім перерозподіляють їх у менших кількостях для місцевих замовників.

Як видно з рис.1.5, із збільшенням кількості складів збільшуються складські витрати і зменшуються транспортні. Інакше кажучи, запасів зберігається менше, якщо їх перевозять більшими партіями. Оптимальне рішення для досягнення мінімальних загальних витрат логістичної системи можливе при наявності 10 складів. Це означає, що крива сукупних витрат має мінімум не в точці мінімуму кожного з двох складових елементів, а в точці оптимуму усієї системи.

Загалом споживчий сервіс слід розглядати не тільки як витрати. Це, передусім, елемент стратегії, за допомогою якого можна добитись виконання вимог і прибутків від продажу. Наприклад, з анкети, що фірма [14] поширила серед 18 тис. своїх клієнтів у 16 європейських країнах, стало відомо, що всі вони надають велике значення споживчому сервісу.

Серед основних факторів споживчого сервісу респонденти підкреслювали такі, як стан, у якому знаходиться доставлений товар, виконання строків поставки, швидкість доставки після розміщення замовлення й ефективно вирішення можливих непорозумінь [15].

Отже, найважливішим моментом при розробці системи споживчого сервісу є дослідження вимог споживачів і пропозицій конкурентів. Споживачів найчастіше цікавлять такі фактори, як: своєчасна доставка товару, готовність постачальника задовольнити зростаючі вимоги споживача, дбайливе поводження з товаром, готовність постачальника прийняти і швидко замінити дефектний товар, а також готовність постачальника підтримувати товарні запаси заради споживача.

Найпростіше - скоротити загальні витрати логістичної системи, якби можна було проігнорувати споживчий сервіс, але це неможливо в конкурентному середовищі. Завданням кожного підприємства є надання прийняттого споживчого сервісу, і одночасно контроль пов'язаних з цим витрат. Занадто завищений рівень споживчого сервісу може стати причиною стрімкого збільшення витрат, тоді як мінімальний споживчий сервіс може викликати протидію покупців і підірвати конкурентні позиції фірми. Таким чином, необхідно добиватися збалансування, або компромісу між логістичними витратами і факторами споживчого сервісу, як показано на рис. 1.6.

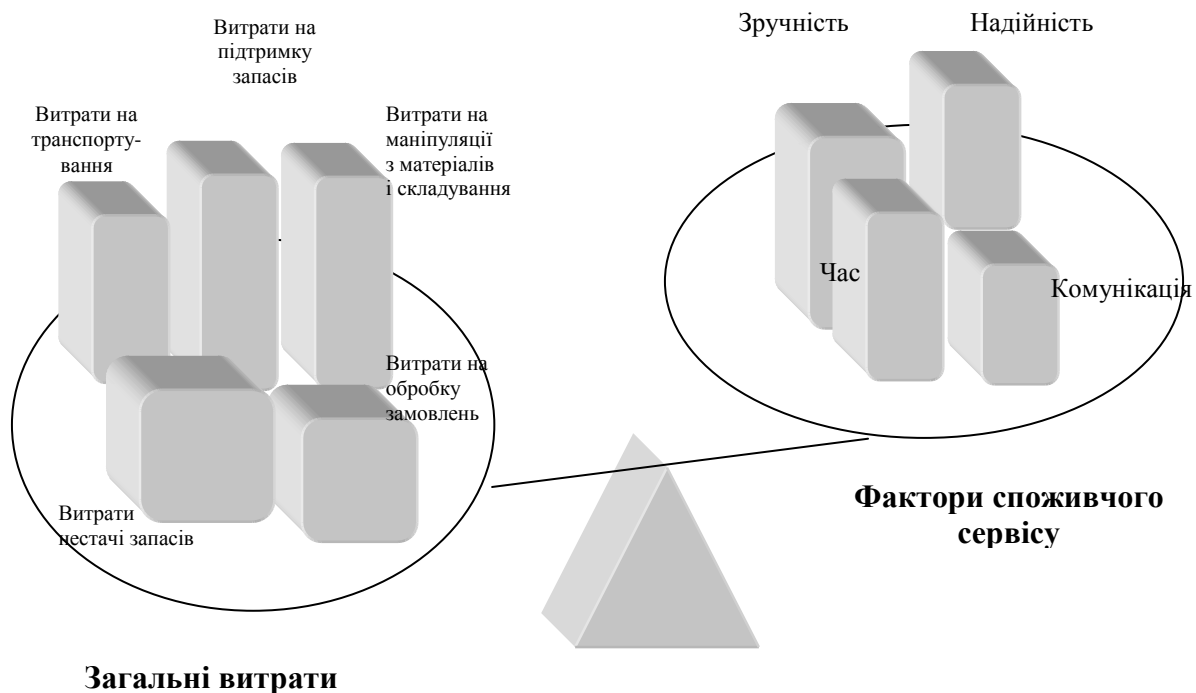


Рис.1.6. Баланс загальних логістичних витрат і факторів споживчого сервісу

Можливо, через відсутність однозначного визначення, споживчий сервіс - одна з найменш доступних сфер у бізнесі. Визначення споживчого сервісу має відобразити як властивість логістичної системи щодо доставки продукту споживачам, так і орієнтацію підприємств-виробників на споживача [16]. Тут споживчий сервіс означає спроможність логістичної системи задовольняти вимоги покупців щодо таких факторів, як час, надійність, комунікація і зручність [17].

**Час.** Час у логістиці означає тривалість циклу замовлення, або час на виконання замовлення, з точки зору покупця або продавця. Елементами, з яких складається цей цикл замовлення, є час на передачу замовлення, його оброблення, підготовку і відправку. Для того, щоб домогтись ефективного споживчого сервісу підприємства намагаються скоротити час на виконання замовлення.

**Надійність.** Надійність - це сталість, або вірогідність виконання замовлення. Її можна розділити на три складові частини: постійний час доставки (період від розміщення замовлення до його виконання), схоронність доставки, і точність доставки. Дослідження показують, що надійність є найважливішим елементом у споживчому сервісі [17]. Надійний сервіс дає можливість планувати свою діяльність, (наприклад, припустимий рівень товарних запасів), тоді як коливання рівнів сервісу порушує спланований процес. Споживачі можуть погодитись на збільшений час доставки, якщо вони дізнаються про це заздалегідь і зможуть скорегувати свої дії. Несподівані відстрочки у постачанні матеріалів чи сировини можуть призвести до зупинки виробничої лінії, а доставка зі значним випередженням - спричинити проблеми в складській системі.

**Комунікація.** Комунікація - це двосторонній рух обміну інформацією між покупцем і продавцем, що допомагає контролювати і перевіряти процес надання сервісу. Завдяки комунікаційним можливостям кожна сторона може самостійно вирішити свої проблеми, якщо про них повідомили заздалегідь. Повідомлення про стан виконання замовлень є типовою сферою, де важлива комунікація. Зрозуміло, що для досягнення ефективного споживчого сервісу необхідна добре налагоджена комунікація.

**Зручність.** Різні споживачі вимагають неоднакового рівня сервісу. Щоб пристосуватися до цих вимог, система споживчого сервісу повинна бути гнучкою.

Наприклад, якщо важливий для підприємства клієнт наполягає, щоб поставку було здійснено до 7 години ранку, його вимогу потрібно виконати до вказаного строку.

Рівні допустимого сервісу можна визначити для окремих груп споживачів, беручи до уваги потенційну прибутковість для продавця співробітництва з ними. Важливий клієнт, який вже забезпечує до 30 % обсягу продажу підприємства, заслуговує на якісні сервісні послуги, тоді як для іншого клієнта, який відплачує лише за 1 % продажу фірми, надання високого рівня сервісу не буде виправданим.

**Зміст сервісу.** Споживчий сервіс значною мірою залежить від ситуації. Такий потужний український виробник ліків як «Дарниця», напевне, використовуватиме всі згадані елементи сервісу. У той же час, роздрібний продавець, як правило, приділяє більше уваги комунікації з покупцем і зручності для нього (зокрема, місцерозташуванню, графіку роботи торговельного закладу і кредитній політиці). Такий підхід почасти виправданий, бо тривалість виконання замовлення і його надійність не мають великого значення у стосунках роздрібного торговця із споживачами, але стають важливими, коли роздрібний продавець має справу з постачальниками.

**Баланс Витрати – Сервіс.** Високі рівні сервісу передбачають використання таких тактичних прийомів, як збільшення товарних запасів (вони дозволяють уникнути нестачі товару), вибір дорожчих видів транспортування (це пришвидшить доставку і знизить рівень втрат і ушкоджень товару). Для гарантії правильності виконання замовлення можливе збільшення кількості складів і проведення подвійної або потрійної перевірки замовлень. Всі ці дії призводять до збільшення витрат. Тому керівництво має знайти “золоту середину” і вибрати такі рівні споживчого сервісу, які будуть прийнятні для фірми. Рис. 1.7 ілюструє, як високий показник продаж, досягнутих фірмою, що підвищила рівень свого споживчого сервісу з 83 % до 89 %, компенсує всі інші витрати, що також збільшились. Проте, при підвищенні рівня споживчого сервісу понад 95 % додаткові витрати фірми перевищать прибутки від збільшення продажу товарів.

**Стандарти споживчого сервісу.** Підприємства, що розробляють ефективні логістичні системи, встановлюють й певний набір стандартів для споживчого сервісу. Дотримання цих стандартів є метою підприємства і водночас є орієнтиром, за яким для контролю можна визначати результати діяльності. При розробці таких стандартів основним показником завжди залишається потреба покупців у певному рівні сервісу.

Крім того, треба враховувати, що пропонують їм конкуренти, і чи згодні споживачі платити трохи більше за кращий сервіс? Після відповідей на ці запитання можна встановити реальні стандарти споживчого сервісу і продовжувати розробляти програму заходів, спрямованих на досягнення запланованих результатів. Компанія повинна відстежувати стандарти сервісу в конкурентів. Проте її мета - максимальні прибутки, а не збільшення продажу. Надаючи вищий рівень сервісу, компанія повинна враховувати й величину витрат, на які прийдеться піти, щоб виконувати свої підвищені зобов'язання. Деякі компанії пропонують нижчий рівень сервісу, але й встановлюють нижчу ціну. Інші фірми пропонують поліпшений сервіс порівнянно з конкурентами і призначають вищу ціну для покриття своїх збільшених витрат. Таким чином, компанія повинна визначити мету фізичного розповсюдження, щоб керуватися нею при плануванні (наприклад, компанія “Кока-Кола” рекламує “постачання “Коки” на відстані простягнутої руки”). Нині компанії намагаються визначити стандарти для кожного елемента сервісу. Один з виробників приладів установив такі стандарти сервісу: поставка дилеру не менше 95 % від партій товару протягом семи днів з моменту отримання замовлення, виконання замовлень дилера - з точністю 99 %, відповіді на запити дилерів про стан замовлення в межах трьох годин і забезпечення таких умов транспортування й упакування, щоб показник ушкоджень виробів під час перевезення не перевищував 1 %. Типові стандарти стосуються безпосередньо таких критеріїв, як час, надійність, втрати та ушкодження. Вони повинні припускати можливість кількісної оцінки і бути вимірними, як показано у табл. 1.1.

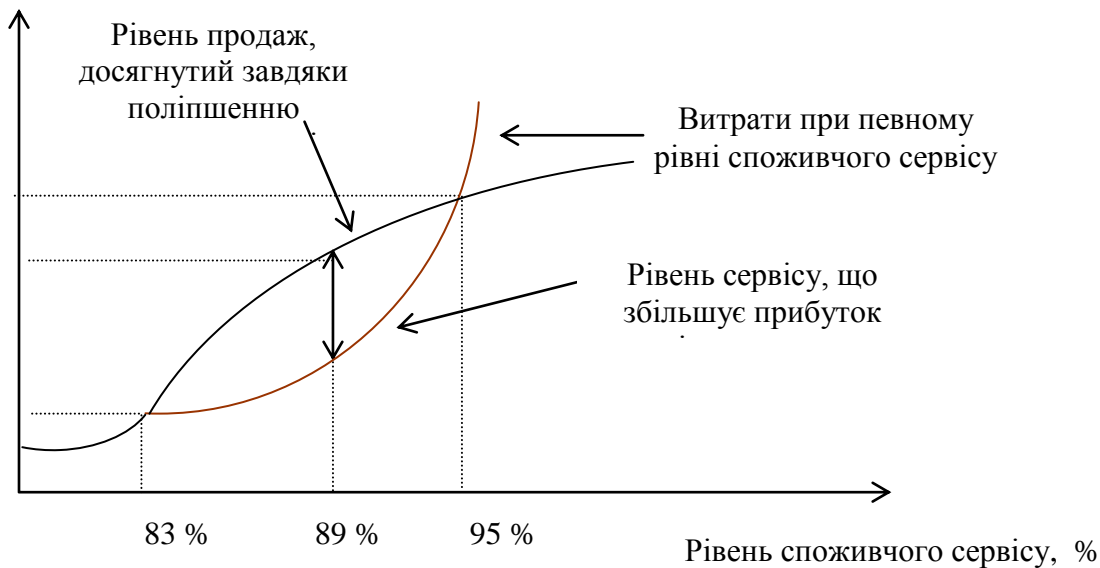


Рис. 1.7. Залежність витрат та обсягів продажу підприємства від рівня споживчого сервісу

Таблиця 1.1

**Приклади стандартів споживчого сервісу [14]**

Тип фірми	Стандарт
Оптовий продавець	Не менше 99 % точно виконаних замовлень
Виробник	Час циклу замовлення не більше 5 днів
Роздрібний продавець	Приймання повернень у межах 30 днів
Авіалінії	Не менше 90 % вчасних прильотів
Автоперевізник	Макимум 5 % втрат і ушкоджень за рік
Ресторан	Обід, поданий протягом 5 хвилин після замовлення

Розробивши комплекс цілей щодо фізичного розповсюдження продукту, компанія може розробити і таку логістичну систему фізичного розповсюдження, за допомогою якої можна звести до мінімуму витрати на досягнення цих цілей. У кожній логістичній системі фізичного розповсюдження товарів можна визначити загальні витрати на розповсюдження за формулою:

$$D = T + FC + VC + S , \quad (1.1)$$

де D - загальні витрати на розповсюдження;

T - витрати на транспортування;

FC - постійні складські витрати;

VC- перемінні складські витрати (зокрема вартість підтримки запасів);

S - загальна вартість упущених продажів розроблювальної системи (альтернативні витрати) унаслідок затримки середньої доставки.

Для розробки логістичної системи з фізичного розповсюдження слід розрахувати загальні витрати на розповсюдження товарів для різних варіантів систем, і вибрати систему з мінімальними загальними витратами розповсюдження. Крім того, якщо величину S у формулі (1.1) важко визначити, то компанія повинна намагатись мінімізувати витрати (T+FC+VC) на досягнення запланованого рівня споживчого сервісу логістичної системи. Під час контролю можна досліджувати і визначати відхилення від установлених фірмою показників стандартів. Наприклад, якщо збільшується кількість втрат і ушкоджень товарів під час транспортування, то це може сигналізувати про необхідність переходу до більш

дорогого виду транспортування, чи заміни перевізника, або ж поліпшення захисного упакування. Через такі заходи дещо збільшаться витрати, але водночас зросте рівень сервісу і зменшаться витрати, пов'язані з втратами й ушкодженнями.

### **Запитання для контролю**

1. Що таке баланс загальних витрат і витрат споживчого сервісу в логістичній системі?
2. За якими особливостями відрізняються головні фактори споживчого сервісу у виробника і у роздрібного продавця ?

## **1.5. Основні логістичні функції**

При організації оптимальної логістичної системи необхідно враховувати основні логістичні функції, за допомогою яких, власне, й формуються матеріальні потоки та здійснюється і контролюється процес товароруку. Необхідно розглянути такі основні логістичні функції:

- транспортування (як відправляти товари?);
- складування й обробка товарів (де розміщати запаси?);
- обробка замовлень (як обробляти замовлення?);
- управління запасами (який рівень запасів підтримувати?).

### **1.5.1. Транспортування**

Транспортування у логістиці – процес перевезення товарів від виробника до споживача. Учасників маркетингу і логістики повинні цікавити планові завдання компанії з транспортування, тому що вибір виду транспорту впливає на ціну товару, виконання доставки «точно в строк», і на стан товарів, що перевозяться.

При відправленні товарів на склади, ділерам чи споживачам компанія може вибрати з п'ятих головних і кількох комбінованих видів транспортування, наведених у табл. 1.2.

Для відправників вантажів важливими критеріями є швидкість, частотність відправки, надійність, вантажопідйомність, доступність і ціна такої послуги. Наприклад, якщо ставиться за мету добитись низької вартості перевезень, то слід обрати водний і трубопровідний транспорт. У той же час автомобільний транспорт має високі показники за більшістю критеріїв, і цим пояснюється збільшення його питомої ваги в перевезеннях. Іншим засобом транспорту по цінності перевезених вантажів. Залізниця - один із найекономічніших засобів відправки на значні відстані по суші великих обсягів насипних вантажів: вугілля, піску, мінералів, сільськогосподарської продукції і лісу.

Тарифи для розрахунку вартості перевезення товарів залізничним транспортом досить складні. Найнижчі розцінки надаються для відправки товарів партіями у цілий вагон.

Крім п'ятих основних видів транспорту - залізничного, автомобільного, повітряного, трубопровідного і водного - можливі комбінації способів транспортування, в яких може бути використано два або більше основних видів транспорту. Всі способи транспортування можна оцінити за шістьма основними критеріями споживчого сервісу:

- ціна - витрати тільки за транспортні послуги(звичайно, у т/км);
- швидкість - час транзиту;
- вантажопідйомність- що реально можна перевезти цим видом транспорту;
- надійність –стабільність надання задекларованого рівня сервісу (враховуються час, втрати і можливі збитки);
- доступність – зручне розташування маршрутів певного виду транспорту;
- частотність відправки - дотримання графіка постачання.



## Головні переваги й обмеження для окремих видів транспорту

Вид транспортування	Запропоновані переваги й обмеження щодо використання
Залізничний транспорт	<p>Пристосованість до масових перевезень.</p> <p>Порівняно низькі тарифні ставки при доставці на середні і далекі відстані завдяки значному зниженню одиничних витрат.</p> <p>Порівняно розвинена мережа залізничного сполучення, добре пристосована до розміщення основних ринків постачання і збуту.</p> <p>Велика територіальна доступність внаслідок значної густоти мережі залізниць і транспортних пунктів.</p> <p>Вигідна пропозиція щодо часу транспортування завдяки високій надійності і регулярності залізничних перевезень, частотності і ритмічності запропонованих залізничних сполучень.</p> <p>Спеціалізований парк, пристосований для перевезення вантажів із різною здатністю до транспортування.</p> <p>Можливість підвозу до перевізників інших видів транспорту.</p> <p>Порівняно низька схоронність перевезення вантажів, не стійких до струсів і перевантажень, а також велика небезпека їх розкрадання.</p>
Автомобільний транспорт	<p>Найкраща територіальна доступність внаслідок значної густоти мережі автошляхів.</p> <p>Найвигідніше використання мережи шляхів для розміщення ринків постачання та збуту.</p> <p>Дуже вигідна пропозиція щодо часу транспортування внаслідок відносно високої експлуатаційної швидкості.</p> <p>Спеціалізований парк, пристосований для перевезення різних вантажів.</p> <p>Найкращі можливості підвезення до перевізників з іншими видами транспорту.</p> <p>Відносно великі витрати внаслідок малого зменшення одиничних витрат.</p>
Водний транспорт	<p>Можливість масово перевозити вантажі із низькою вартістю.</p> <p>Низькі перевізні ціни завдяки значному зниженню одиничних витрат при перевезеннях значних партій вантажів на великі і середні відстані.</p> <p>Тривалий час доставки через невелику експлуатаційну швидкість і нерегулярність перевезень у зв'язку із залежністю від погодних і кліматичних умов.</p> <p>Незначна територіальна доступність через непристосованість мережі водних шляхів до ринків постачання і збуту.</p> <p>Порівняно низька схоронність вантажів, чутливих до вологи, тривалішого часу доставки або перевантажень.</p>
Трубопровідний транспорт	<p>Пристосованість до масових перевезень рідких і газоподібних вантажів.</p> <p>Низькі витрати на перевезення.</p> <p>Дуже вигідна пропозиція з огляду на час транспортування, внаслідок великої пропускної спроможності трубопроводів і газопроводів, а також високої надійності доставок.</p> <p>Незначна просторова доступність внаслідок малорозвинутої і роз'єднаної мережі трубопроводів та газопроводів.</p>

Повітряний транспорт	<p>Придатність до перевезень порівняно невеликих партій вантажів з особливими природними, технічними чи економічними характеристиками.</p> <p>Найбільш вигідна пропозиція з огляду часу, особливо на значні відстані внаслідок найбільшої експлуатаційної швидкості, а також зростаючого рівня доступності повітряного транспорту і його надійності.</p> <p>Дуже висока надійність перевезення вантажів, особливо чутливих до часу перевезення, вологи або струсу.</p> <p>Необхідність використання послуг по підвозу-відвозу через порівнянно малу просторову доступність аеропортів.</p> <p>Значні витрати на перевезення при великому зменшенні одиничних витрат на далеких відстанях.</p>
Комбінований транспорт	<p>Можливість пропозиції комбінованої перевізної пропозиції, що об'єднує переваги різних видів транспорту.</p> <p>Можливість зниження витрат на перевезення при збереженні якісної послуги .</p> <p>Можливості зменшення збитків та ушкоджень товарів при навантаженні і складуванні завдяки використанню контейнерів і паллет.</p> <p>Збільшення гнучкості доставок завдяки пропозиції більш доступних послуг в часі і просторі для більшої кількості клієнтів.</p>
Джерело: [8]	

**Залізничний транспорт.** Незважаючи на зменшення питомої ваги залізничного транспорту в загальному обсязі перевезень, залізниці залишаються самим значним національним перевізником вантажів. Наприклад, у США на залізниці припадає біля 37 % загального обсягу вантажних перевезень. По кількості перевезень показники залізниць звичайно на першому місці серед інших видів транспортування, проте вони поступаються

Виробники намагаються поєднувати економію від нижчих розцінок при відправці товару з місць загального призначення з економією від відправки вагонними партіями. Залізничники намагаються покращувати свій сервіс, орієнтований на споживача. Зокрема, вони розробляють нове обладнання для перевезення окремих видів товарів, наприклад, платформи для перевезення вантажних трейлерів залізницею (англ. "piggyback") і надання таких послуг, як підвезення вантажів на інші станції на маршруті та обробка вантажів у дорозі. Показовим щодо цього є становище на залізничному транспорті у США. Тут залізниці стали прибутковими в 80-х рр. минулого сторіччя, завдяки прийняттю в 1980 р. закону Стеджерса про залізниці. Законом скасовувалось регулювання поставок і було надано залізницям більшої свободи дій. Відтоді залізничні перевізники почали запроваджувати більш гнучкі тарифи та отримали можливість укладати договори для надання послуг окремим споживачам. Залізниці в США розширюють кількість послуг і застосовують більш досконале устаткування, впроваджуються секційні поїзди, прямі поїзди і міні-поїзди. Секційний поїзд призначений для перевезення одного продукту (наприклад, вугілля), що відвантажується за допомогою удосконаленого навантажувального устаткування, рухається зі станції відправлення з великою швидкістю і розвантажується механічним засобом. Прямий поїзд перевозить більше одного виду вантажу, але не робить проміжних зупинок. Міні-поїзди -це невеликі потяги, що рухаються за ущільненими графіками; з їх допомогою впроваджується нова система управління запасами "точно в строк".

**Водний транспорт.** Значну кількість вантажів перевозять кораблями і баржами через моря й океани. Перевезення водним транспортом баржах мають малу вартість, цим способом, в основному, перевозять насипні недорогі вантажі, що тривалий час не псуються

(пісок, вугілля, зерно, нафта і залізна руда). Проте, водний транспорт порівняно з іншими видами дужк тихохідний і залежить від погодних умов. Усередині цього виду перевезення існує декілька способів, наприклад трейлерами на кораблі (англ. "fishyback"). Технологічні нововведення дають можливість на деяких суднах перевозити вантажі, що мають великі габарити. Водночас водне транспортування доступне для перевезення товарів тільки для компаній, що мають вихід до річкових або морських портів.

**Автомобільний транспорт.** Частка вантажних автоперевезень постійно зростає, і зараз становить приблизно 25% від загального обсягу вантажоперевезень. Автотранспорт забезпечує більшу частину міських перевезень, поступаючись іншим видам транспорту в міжміських перевезеннях. Для вантажівок є змога встановлювати гнучкі маршрути і графіки руху, доставляти вантаж від "дверей до дверей". Крім того, відправники вантажів звільняються від необхідності багаторазових перевантажень товарів із вантажівки на залізничні вагони й назад, зменшуються втрати часу і ризик крадіжок та ушкоджень. Розцінки часто конкурують із залізничними тарифами, проте автоперевізники можуть запропонувати більш швидке обслуговування. Найпомітнішою перевагою автотранспорту є надання замовнику повного сервісного циклу, так зване обслуговування "від дверей до дверей". Вантажівки можуть проїхати майже усюди, де є дорога, проте автоперевезення мають обмеження щодо розмірів і ваги вантажів. Як правило, автомобілями перевозять більш дорогі вантажі, ніж залізничним транспортом, і дуже часто - товари в упаковці. У той же час на автотранспорт більшою мірою впливають погодні умови, ніж, скажімо, на залізничний транспорт.

**Повітряний транспорт.** Більша частина в повітряних перевезеннях припадає на пасажирські перевезення, проте відправники усе частіше вдаються до послуг авіаперевізників вантажів. Повітряний фрахт дорогий, але швидкість джоставки вантажів дає змогу економити витрати через низькі рівні підтримки товарних запасів. Авіаперевізники доставляють менше 1% від загальної кількості вантажів, проте їх роль як засобу транспортування поступово зростає. Незважаючи на те, що розцінки на повітряний фрахт значно вище, ніж тарифи на залізничні або автомобільні перевезення, авіатранспорт значно ефективніший, коли потрібно швидко доставити вантаж чи необхідно переправити його до віддалених ринків. Найчастіше повітряним шляхом перевозять товари, що швидко псуються, наприклад, продукти (свіжу рибу, живі квіти), а також цінні предмети невеликого розміру (одяг, електроапаратуру, ювелірні вироби). Повітряні вантажоперевезення приводять до зниження потрібних рівнів запасів товарів та утримання більшої кількості товарів, зменшення кількості складів і витрат на упакування. Крім того, товари необхідно доставляти в аеропорт і сортувати залежно від пунктів призначення, хоча ці послуги можуть надавати спеціалізовані фірми. До того ж товари необхідно перевозити у спеціально пристосованих для цього способу транспортування контейнерах.

**Трубопровідний транспорт.** Трубопроводи є спеціалізованим способом транспортування нафти, газу, вугілля і хімічної продукції від джерел видобутку до ринку. Трубопровідна доставка нафтопродуктів коштує дешевше, ніж залізнична, але дорожче, ніж перевезення водним транспортом. Більшість трубопроводів їхні власники використовують для перевезення власних продуктів, хоча юридично трубопроводи доступні для використання усім вантажовідправникам. Цей вид транспорту придатний і для перевезення твердих об'єктів, проте це робиться не часто. Трубопровідне транспортування економічне, автоматизоване і надійне. Маршрути незмінні і мають регіональну концентрацію. Швидкість трпнспортування мала, проте функціонування безупинне.

**Комбіноване транспортування.** Завдяки широкому застосуванню контейнерів вантажовідправники усе частіше об'єднують два або більше видів транспортування. Контейнеризація полягає в навантаженні товарів у короба чи трейлери, які полегшують перевантаження з одного виду транспорту на інший. Через це виникає можливість скористатись комбінованим транспортуванням, використовуючи переваги кожного виду, при цьому зменшуючи витрати.

Найпопулярнішими є комбінація "piggyback" - трейлер на платформі(англ. TOFC), тобто використання залізниці і вантажного автотранспорту; "fishyback" - сполучення водного й автомобільного транспорту; "trainship" – використання залізничного і водного транспорту, і "airtruck" - сполучення повітряного і автомобільного транспорту. Кожний комбінований вид транспортування має для вантажовідправника свої переваги. Так, при використанні способу "piggyback" є змога доставити вантаж автотранспортом "від дверей до дверей", економлячи на тарифах залізничного транспорту при перевезеннях на великі відстані. Схема цього способу транспортування така: автомобілі завантажують товаром, потім вони прибувають на залізничну станцію, там трейлери розчіплюють, вантажать на залізничні платформи і відправляють до місця призначення. На станції прибуття трейлери вивантажують, приєднують до потужного трактора-тягача, і відправляють далі. У системі TOFC найчастіше транспортуються товари в упаковці і деякі сільськогосподарські вантажі. В усіх комбінованих способах транспортування є основний компонент: використання того самого контейнера. У системі TOFC використовують як контейнер вантажний трейлер, тоді як у схемах доставки водним транспортом звичайно використовують традиційні контейнери. Їх можна легко скласти в штабель і розсортувати, забезпечуючи додатковий захист товару. Проте для таких контейнерів потрібне дороге вантажно-розвантажувальне устаткування, яке є тільки в певних місцях.

При виборі способів транспортування вантажовідправники можуть вибирати між приватними перевізниками, договірними перевізниками і перевізниками загального користування. Якщо вантажовідправник має власну вантажівку або повітряний флот, то він стає приватним перевізником. Договірний перевізник - це незалежна організація, що надає транспортні послуги на основі контракту. Перевізник загального користування надає транспортні послуги між певними пунктами відповідно до розкладу і доступний усім відправникам вантажів за стандартними розцінками. При прийнятті рішень про транспортування вантажів потрібно враховувати складні взаємні обміни вантажами між різними засобами транспортування і їх вплив на інші елементи логістичного розповсюдження, наприклад, складування та управління запасами. Оскільки транспортні витрати увесь час змінюються, компаніям потрібно постійно аналізувати свій вибір способу транспортування при плануванні оптимальної системи логістичного розподілу.

**Вантажні експедитори.** Фірми, що накопичують невеличкі партії вантажів для створення крупніших лотів, а потім наймають перевізника для їх транспортування, називаються вантажними експедиторами. Оскільки розцінки на перевезення крупних партій вантажів нижче, то прибуток експедитор отримує від різниці розцінок, враховуючи витрати. Деякі з цих фірм спеціалізуються на авіаперевезеннях і на інших видах фрахту. Вантажовідправники можуть створювати свої власні кооперативи експедиторів, тобто асоціації вантажовідправників. Основною перевагою використання вантажного експедитора є поліпшений сервіс, також вважається, що експедитори приділяють більше уваги невеликим партіям товарів, які вони накопичують, порівнянно зі звичайними перевізниками.

### **Запитання для контролю**

1. Які нові види сервісу пропонують залізниці, щоб ефективніше конкурувати з іншими видами транспорту ?
2. Що таке комбіноване транспортування ?

### **1.5.2. Складування й обробка запасів**

Кожна компанія повинна зберігати свої товари, очікуючи на їх продаж. Функція складування необхідна ще і тому, що здебільшого цикли виробництва і споживання не збігаються у часі. Багато сільськогосподарських продуктів харчування мають сезонний характер виробництва, тоді як попит на них існує постійно. Функція зберігання допомагає подолати розбіжності між бажаною кількістю товарів і строками їх експлуатації. Головне

завдання менеджерів щодо складування - обґрунтувати рішення щодо величини та кількості складів, форми власності, місця розташування складів та внутрішньої організації складів. Компанія повинна прийняти рішення щодо бажаної кількості складів. Велика кількість складських приміщень у різних місцях дає змогу швидко доставляти товари споживачам, проте зростають складські витрати. Кількість складів повинна бути такою, щоб існувала певна рівновага між рівнем споживчого сервісу і загальними витратами на розповсюдження товарів. Певну кількість складських запасів компанія підтримує на підприємстві або поруч із ним, а інші запаси розміщує в складах або розподільних центрах по всій країні.

Компанія може мати *власні склади* і/або орендувати площу в *складах спільного користування*. Компанія має можливість повного контролю у власних складах, проте тут зв'язується її капітал, а через це існує певна негнучкість у разі необхідності змінити місцезосташування складів. Склади спільного користування беруть плату за оренду і надають додаткові платні послуги для огляду товарів, їх відвантаження і виписування рахунків-фактур. При використанні складів спільного користування існує вибір щодо місцезосташування і типу складів, зокрема, спеціалізованих складів, пристосованих для зберігання заморожених продуктів, для споживчих продуктів, тощо. Обидва рішення щодо форми власності складів мають як переваги, так і недоліки, тому підприємства вирішують цю проблему, оцінюючи вплив певного рішення на загальні витрати підприємства, тобто шукаючи таке рішення щодо складської політики, яке приведе до найнижчих загальних витрат підприємства.

Склади дають змогу фірмам підтримувати їх товарно-матеріальні запаси на певній відстані від центру. Крім того, їх можна використовувати для сортування і комплектації вантажів, виконання програм з вилучення товару, "старіння" продукту (наприклад, вино і тютюн), "мікширування" (mixing), тобто доборки товарів і створювання певного асортименту, і зручність у сплаті податків.

Склади можуть бути важливою частиною політики споживчого сервісу, наприклад, коли фірма має склади на відстані до 500 км, щоб забезпечити всім споживачам швидке багаторазове постачання товару. Склади також мають важливе значення для політики підтримки запасів. Наявність великих складських приміщень дозволяє фірмі одержати кількісні знижки або знижки за обсяги транспортування і мати в резерві сировину та матеріали в очікуванні дефіциту або зростання цін, тобто підтримувати "спекулятивні" запаси. Компанія може користуватися складами зберігання і складами, які називаються центрами розподілу. У складах зберігання товари перебувають досить тривалий час. Проте розподільчі склади, або центри, приймають товари від різних підприємств і постачальників, після чого якнайшвидше відправляють їх за призначенням. Наприклад, американська компанія Wal-Mart використовує чотири центри розподілу. Один такий центр займає площу 40000 м<sup>2</sup> і розташований на ділянці площею приблизно 360000 м<sup>2</sup>. Відділ відправки щодня навантажує від 50 до 60 вантажівок, що доставляють товари за розкладом два рази на тиждень у власні пункти роздрібної торгівлі. Це обходиться дешевше, ніж доставка в кожний центр роздрібної торгівлі безпосередньо з кожного підприємства.

**Склади спільного користування.** Площа і різні послуги надаються складами спільного користування на умовах оренди. Всі витрати тут перемінні, тому для короткострокового і середньострокового використання складу така послуга обійдеться фірмі дешевше. До того ж їх зручно використовувати, коли складська площа необхідна тимчасово (наприклад, у сезон), або для виконання деяких завдань, як наприклад, повернення товару. Загальнодоступні склади не мають постійних витрат, довгострокових угод або ризику, зв'язаному із власністю на товар, і ними управляють спеціалісти, які знають складський бізнес. Додатковими послугами таких складів можуть бути упорядкування щомісячних інвентарних описів, підготовка транспортної документації, зважування, контроль втрат і ушкоджень під час транспортування, а також сприяння в заповненні претензій при виявленні відхилень. Такими послугами можна скористатись при необхідності, тому для клієнта складу немає потреби в проведенні цієї експертизи.

У багатьох ситуаціях вигідно користуватись загальнодоступними складами, наприклад, при входженні на нові ринки (або так звані «пробні ринки»), коли попит на товар ще не визначений, або коли уповноважені особи виробника зайняті і їм необхідні складські приміщення. Пільгові транспортні тарифи вантажоперевезень (для крупних вантажних відправлень) можуть також застосовуватися, якщо на загальнодоступних складах є додаткова площа. Такі склади також вигідні фірмі, у котрої недостатньо коштів або досвіду, щоб утримувати власний склад. Приміром, у США діє понад 10000 загальнодоступних складів. Деякі з них зосередили свою діяльність на зберіганні специфічних видів товарів (фармацевтичні товари або заморожені продукти), а інші задовольняють загальні потреби в складах. Загальнодоступні склади також пропонують спеціалізовані послуги. Так, митні склади допускають відстрочку сплати податків на такі товари, як лікер і тютюн, поки не будуть реалізовані їх запаси. Склад підписує зобов'язання з агенцією зі збору податків про гарантовану сплату податків після звільнення складу від товару. Польові склади перебирають на себе володіння товарами і видачу споживачу розписки в одержанні, яку можна потім використовувати для отримання грошової позички як додатковий документ, що засвідчує наявність товарів, які охороняються.

**Приватні склади.** Альтернативою оренді складських приміщень є утримання власних складів. Приватні склади є власністю фірми, що управляє ними в каналі розповсюдження, наприклад, у виробника або роздрібного продавця. Власник складу відповідає за його управління і роботу, зокрема за трудовий винайм, трудові і профспілкові угоди, вкладання коштів на закупівлю вантажно-розвантажувального устаткування, страхування і витрати на комунальні послуги. Важливу особливість приватним складам надає їх можливість бути добре пристосовуваними, проте, вони можуть виявитись непривабливими в разі потреби перепродажу, якщо виникає потреба змінити місце складування запасів. Приватні склади мають як постійні, так і перемінні витрати. Для порівняння з витратами при використанні загальнодоступних складів можна ефективно використати аналіз беззбитковості, поданий на рис. 1.8.

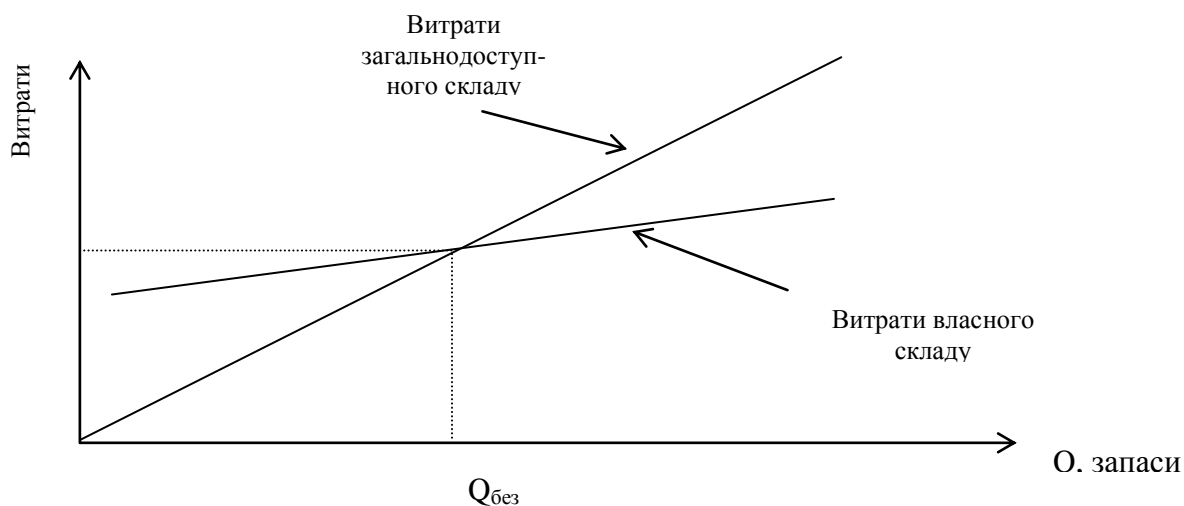


Рис. 1.8. Аналіз межі рентабельності при використанні приватного і загальнодоступного складу

Аналіз рис. 1.8, де наведений спрощений приклад застосування фінансового аналізу беззбитковості, свідчить, що вибір на користь власного складу доцільний при досягненні певної величини обсягу товарів до складування.

Для відшкодування постійних витрат необхідно підтримувати високий рівень використання такого об'єкту. Приватне складування дешевше, коли склади використовуються тривалий час, проте залишаються такі їх властивості, як пристосовуваність і майнові ризики, пов'язані з володінням нерухомістю. Практична користь

від приватних складів - це контроль над операціями. До переліку товарів, які не можна зберігати на загальнодоступних складах, внесено небезпечні матеріали, стерильні матеріали, або продукти, що потребують тривалого старіння, наприклад, дорогі вина. Переваги при виборі приватного складу - це наявність великих стабільних обсягів матеріального потоку, що проходить через склад; відповідні фінансові ресурси для його купівлі; наявність досвіду в персоналі і можливість контролю над складськими операціями або деякими особливими їх характеристиками.

**Обробка матеріалів.** Складські операції здійснюються шляхом обробки, або маніпуляції з матеріалами, що полягають в пересуванні невеликих кількостей товару на короткі відстані. Дві головні проблеми при проведенні цієї операції - великі затрати праці і високі показники втрат та ушкоджень. Щоразу при обробці якогось товару ймовірна його втрата або ушкодження. Найчастіше для здійснення складських операцій використовуються підйомачі, крани і конвеєри, яких нині є багато різновидів. Сучасний підхід до обробки матеріалів на складі вимагає створення автоматизованого складу, де застосовуються комп'ютерні технології управління з переміщення людей і устаткування, щоб зменшити затрати праці, знизити показники витрат та ушкоджень, вдосконалити заходи з безпеки праці і поліпшити стан реєстрації інвентарних запасів. Раніше збудовані багатоповерхові склади з тихохідними підйомачами і неефективними маніпуляціями з матеріалами вже не можуть суперничати з новітніми одноповерховими автоматизованими складами, де застосовуються прогресивні системи обробки матеріалів під управлінням центрального комп'ютера. Комп'ютер зчитує складські замовлення, управляє автокранами й електричними підйомачами, підбирає товари, переміщує до завантажувальних доків, і видає рахунки. У таких складах зменшуються витрати на ручну працю, рівень травматизму, дрібні крадіжки та ушкодження, і поліпшується контроль складських запасів.

У автоматизованому складі вантажні візки й оператори пересуваються за допомогою роботизованого устаткування, що розміщує товари на збереження, знаходить і подає їх назад по команді від комп'ютерної керуючої системи. Управляти таким складом можуть менше 10 осіб із центру управління. В облікових документах одразу ж виставляються дати, у результаті вказуються точні дані про запаси, значно зростає продуктивність. У такому складі є можливість змонтувати високу стелю, бо устаткування може безпечно переміщувати товари на усю висоту складського приміщення. Найкраще застосувати таку технологію на складах, де опрацьовуються товари простих контурів, із високою обіговістю товарних запасів, наприклад, продукти в упаковці чи косметика. Серед компаній США, що використовують автоматизовані склади, можна назвати компанії General Mills, Revlon, Frito-Lay і Motorola.

**Обробка замовлень.** Фізичне розповсюдження товарів починається з замовлення споживача. Обробка замовлень відбувається у кілька етапів. Перший з них - приймання замовлення, далі - одержання відомостей щодо продукції або складу, де вона є, для підготовки замовлення, перевірка запасів, при необхідності, вимога гарантії щодо фінансування замовлення, перевірка кредитоспроможності клієнта, підготовка всієї документації, що супроводжує замовлення, і, якщо необхідно, відправка підтвердження про замовлення споживачу. Відділ замовлень готує копії рахунків-фактур і передає їх у різні відділи підприємства. Товари, котрих немає на складі, замовляються наново. Відвантажені товари супроводжуються відповідними документами і рахунками, причому їх копії направляються у різні відділи.

Компаніям і споживачам вигідно, коли ці дії виконуються швидко і точно. Ідеально, коли представники служби збуту подають замовлення щовечора, і за допомогою комп'ютерних мереж. Відділ замовлень швидко їх опрацьовує, склад відправляє товари якнайшвидше, і рахунки надходять без затримок. Для прискорення циклу "замовлення-відвантаження-рахунок" використовуються комп'ютерні технології. Такий обмін інформацією всередині фірми стає ще ефективнішим при наявності досконалої комп'ютеризованої інформаційної системи. Інформацію з цієї системи можна пізніше

використовувати з іншою метою, наприклад, при плануванні виробництва продукту, плануванні ринку, аналізі споживачів та для різних інших заходів маркетингових досліджень. Багато фірм вклали значні кошти в такі системи і тому мають на ринку перевагу над конкурентами.

Промислові інженерні дослідження процесу обробки замовлень можуть допомогти скоротити час виконання замовлення споживача. Для цього потрібно відповісти на кілька основних питань: Що відбувається, коли компанія одержує замовлення споживача на купівлю товару? Як довго триватиме перевірка кредитоспроможності споживача? Які процедури використовуються при перевірці запасів, і скільки часу це займає? Коли виробництво дізнається про нові вимоги до запасів? Скільки часу буде потрібно керуючим з продажу для з'ясування дійсної картини про поточні продажі?

Одним із прикладів використання прогресивної технології у прискоренні обробки замовлень є використання компанією Дженерал Електрик комп'ютеризованої системи, яка після приймання замовлення покупця перевіряє стан кредитоспроможності клієнта, а також наявність і місцезнаходження товарів у складі. Комп'ютер подає замовлення на відвантаження, виписує накладну споживачу, обновляє записи обліку запасів і передає назад працівнику відділу збуту повідомлення, що замовлення споживача вже виконується, і усе це потребує менше 15 секунд.

**Організаційна відповідальність за логістичну дистрибуцію.** Вирішення завдань щодо складування, управління запасами і транспортування вимагають високого рівня узгодженості. Усе більше компаній створюють постійні комітети, до яких входять керівники, відповідальні за різні види логістичної діяльності з фізичного розповсюдження товарів. Ці комітети періодично проводять наради для розробки курсу з підвищення ефективності усієї логістичної системи фізичного розподілу. Деякі компанії призначають віце-президента з фізичного розповсюдження, який підпорядковується віце-президенту з виробництва або з маркетингу, чи президенту. Наприклад, американська корпорація The Burroughs організувала відділ сервісу з розповсюдження для централізованого управління видами її діяльності з фізичного розповсюдження, що підпорядковується віце-президенту з маркетингу, оскільки компанія надає великого значення споживчому сервісу. Протягом двох із половиною років після реорганізації компанія досягла щорічної економії понад 2 млн. дол. при 200 млн. продажів, при цьому й поліпшила рівень сервісу в польових філіях і у споживачів.

Проте, фірма Heinz створила новий відділ координації маркетингу і виробництва, який очолив віце-президент з розповсюдження. Heinz вважає, що цей захід дасть змогу приділити більше уваги роботі відділу, сприятиме зростанню професіоналізму й об'єктивності, і зрівноважить інтереси маркетингових працівників та виробничників.

Місцерозташування відділу логістики, або фізичного розповсюдження, усередині компанії має другорядне значення. Важливо те, щоб компанія координувала свої дії у сфері логістики чи фізичного розповсюдження та маркетингу для того, щоб за прийнятних витрат споживачі були задоволені наданими послугами.

### **Запитання для контролю**

1. Які є головні види транспортування?
2. Назвіть переваги використання складів загального користування? Приватних складів?
3. Які переваги і недоліки системи "точно в строк"?

### **Ключові моменти**

1. Концепція маркетингу закликає приділяти підвищену увагу фізичному розповсюдженню (логістиці). Фізичне розповсюдження (логістика) є одним з основних чинників, що впливають на економію потенційно високих витрат і сприяє поліпшенню задоволеності споживача.



2. Прийняття рішень співробітниками підрозділів з обробки замовлень, складського планування, управління запасами і менеджерами з транспорту впливає на витрати кожного з цих підрозділів і на можливість створення попиту.

3. Концепція логістики у фізичному розповсюдженні товарів означає прийняття всіх рішень у рамках об'єднаної структури.

4. Головне завдання в логістиці при плануванні діяльності фірми полягає в тому, щоб максимально зменшити загальні витрати, при цьому забезпечуючи бажаний рівень споживчого сервісу. Найбільш повна дефініція діяльності фізичного розповсюдження, або логістики, містить дії, що відносяться як до вхідного, так і до вихідного матеріального потоку.

5. Логістичні операції неоднаково важливі для різних підприємств. Виробничі підприємства звичайно створюють складніші системи, бо цього вимагає потреба розповсюдження широкого асортименту продукції і кількість географічних ринків.

6. Якщо деякі менеджери-маркетологи не приділяють достатньої уваги логістиці, то вони приречені діяти на свій власний страх і ризик. Логістика безпосередньо впливає на успіх маркетингової програми і на всі сфери комплексу маркетингу.

7. Концепція загальних витрат припускає, що існує система логістичних витрат. Окремі елементи цієї системи можуть бути взаємно врівноважені з метою мінімізації загальних витрат.

8. Мінімізація витрат потребує встановлення допустимого рівня сервісу, який слід постійно підтримувати. Важливість споживчого сервісу є неоднаковою в різних галузях промисловості, проте багато з них усе більше усвідомлюють його значення.

9. Хоча основні чинники споживчого сервісу залежать від стану сервісу, цілком ймовірно, що важливими складовими частинами програми споживчого сервісу є час, надійність, комунікативність і вигода.

10. П'ять основних видів транспорту (залізничний, автомобільний, повітряний, трубопровідний і водний) та комбіновані види транспорту пропонують відправникам вантажу різні вигоди сервісу. Кращий сервіс коштує дорожче, хоча він може дати економію в інших ділянках логістичної системи.

11. На складах є набір різних складських пристроїв для обслуговування різних потреб. При необхідності зберігання учасники ринку беруть в оренду склади загального користування, тому що вони пристосовані для різних потреб. Іншими двома видами приватних (власних) складів є розподільчі центри й автоматизовані склади.

12. Управління запасами є вирішальним в логістиці, оскільки завищені запаси збільшують витрати, а занадто малі запаси можуть призвести до нестачі товарів. Для управління запасами використовуються різні методи. Нині популярною є концепція "точно в строк", використання якої дає змогу зменшити рівень запасів у логістичній системі. Далі способи розробки різних систем з управління запасами будуть подані докладніше.

## Питання

1. Наведіть приклади кількох компаній, які мало використовують логістичні операції. Наведіть також приклад кількох компаній, які здійснюють операції тільки на етапі вхідного або вихідного матеріального потоку.

2. Наведіть приклад, як логістичні операції могли б вплинути на стратегію просування товарів для роздрібною торгівлі.

3. В яких конкретних видах бізнесу обробка замовлень може бути серед головних факторів успіху?

4. Які проблеми з діяльністю персоналу могли б виникнути при ігноруванні логістичної концепції всередині фірми?

5. Які фактори споживчого сервісу є життєво важливими для клієнтів компаній таких типів: а) виробничих підприємств, б) магазинів роздрібного продажу, в) лікарень, і г) будівельних підприємств?

6. Назвіть кілька видів послуг, в яких має бути гарантований вкрай високий, наприклад, на рівні 99 %, рівень сервісу.

7. Які способи транспортування були б найкращими для такої продукції: а) фармацевтичних товарів, б) рідкого аміаку, в) зерна і г) вугілля?

8. Припустимо, ви працюєте в київській фірмі, що відкриває філію у Львові. Ви ще не визначилися, потрібно вам орендувати чи купувати необхідні складські приміщення. Проте, у вас є прогноз, який ви вважаєте надійним, що дає можливість сподіватись на достатній обсяг продажів, аби виправдати купівлю власного складу. Наведіть перелік характерних постійних і перемінних витрат, які потрібно буде відшкодувати, якщо ви зробите такий вибір.

9. Які відмінності були б у планах щодо місця розташування для таких типів складів: а) розподільчого центру і б) автоматизованого складу?

10. Автомобільна промисловість є стійким прибічником концепції "точно в строк". Чому? Які інші галузі промисловості були б зацікавленими застосувати цю концепцію? Що би це їм дало в цілому?

11. Які дві альтернативні ситуації "складування-виробництво" постають перед сезонним виробником?

12. Чи дійсно компанія, що пропонує вищий рівень споживчого сервісу, має високі витрати на фізичне розповсюдження при продажах?

13. Проаналізуйте чинники зовнішнього маркетингового макросередовища (соціальні, економічні, технологічні, правові та конкурентні), що сприяють збільшенню роздрібною торгівлі без використання запасів.

14. Витрати компанії з підтримки запасів становлять 30 %. Керуючий маркетингом хоче збільшити вкладення коштів в запаси від 400 тис. грн. до 500 тис. грн., бо впевнений, що це призведе до збільшення продажів на 120 тис. грн. завдяки збільшенню прихильності споживачів і поліпшенню сервісу. Валовий прибуток від продажів становить 20 %. Чи може таке зростання прибутку виправдати для компанії збільшення її інвестицій у запаси?

15. Ви працюєте керуючим з маркетингу виробничої компанії середньої величини. Президент компанії стверджує: "Діяльність з розповсюдження не стосується відділу маркетингу. Функцією відділу маркетингу є продавати продукт, щоб дати можливість іншим підрозділам компанії керувати виробництвом і розповсюдженням." Як би ви відповіли на таку заяву?

16. Концепція логістики у фізичному розповсюдженні потребує здійснення багатьох рішень у рамках об'єднаної структури, що надає бажаний рівень споживчого сервісу при мінімальних витратах. Яке значення має споживчий сервіс у зв'язку з логістичною концепцією у фізичному розповсюдженні, який його взаємозв'язок із концепцією маркетингу?

17. У двох торгових центрах компанія відкрила кабінки "Юридична лавка", що забезпечують швидку юридичну консультацію за оплату 50 грн. Покупця проводять в обгороджене місце на зразок телефонної будки, де оператори з'єднують його з центральною адвокатською конторою, звідки відповідають на питання по телефону. Розгляньте, яке значення для маркетингу має рішення роздрібного торговця надавати сервісні послуги "Юридичної лавки".

**Додаток Д 1. Анкета для перевірки логістичного сервісу клієнта на підприємстві**

<b>Питання</b>	<b>Вага пункту</b>
Чи пропонуєте ви своїм клієнтам визначити бажані стандарти споживчого сервісу ?	
Декільком клієнтам у кожному сегменті ринку	15
Декільком наспіх обраним клієнтам	5
Відсутність інформації	0
Чи інформують вас клієнти про їхню оцінку запропонованого вами рівня споживчого сервісу ?	
Періодично	15
Рідко	5
Ніколи	0
Чи вимірюєте ви рівень запропонованого вами споживчого сервісу ?	
Систематично	15
Тільки якщо багато скарг від клієнтів	5
Відсутність інформації	0
Чи знаєте ви стандарти споживчого сервісу, які застосовують ваші конкуренти ?	
Докладна інформація від клієнтів	10
Випадкові відгуки, отримані на ринку	5
Відсутність інформації	0
Чи вивчаєте ви причини втрати своїх клієнтів і притоку клієнтів від конкурентів ?	
Об'єктивно кожний випадок	15
Уривками найважливіші випадки	5
Відсутність інтересу	0
Чи визначили ви найважливіші зовнішні стандарти рівня споживчого сервісу (наприклад, процент доставок, реалізованих вчасно або замовлень, виконаних у повному обсязі, час доставки товарів ?	
Усе	10
Один або два	5
Жодного	0
Як часто складаються звіти про рівень споживчого сервісу, запропонованого вашою фірмою ?	
Одночасно з розбивкою по замовленнях і клієнтам	10
Щодня або раз на тиждень	5
Раз на місяць або рідше	0
Як великі середні відхилення від найважливіших стандартів рівня споживчого сервісу, прийнятих у вашій фірмі ?	
Біля 2 %	10
Біля 5 %	5
Біля 10 % або більше	0
Підрахований результат:	
Результат: 80 або більше: напевно, у вас найщасливіші клієнти в галузі	
60 або менше: Вам слід задуматися про поліпшення вашої політики споживчого сервісу	
Джерело: Neil S. Novich. Developing Superior Service As a Competitive Tool. Council of Logistics Management Annual Conference Proceedings. - Anaheim, California, 1990. - p. 265.	



## РОЗДІЛ 2. ІНТЕГРОВАНІ ЛАНЦЮГИ ДОСТАВКИ

### 2.1. Інтеграція. Розширене підприємство

У 90-х рр. виник стійкий інтерес до оптимізації процесів управління інтегрованим ланцюгом доставки (англ. supply chain), з акцентом на зовнішні відносини підприємства з постачальниками, дистриб'юторами і клієнтами.

Це означає специфічний підхід до групи спільно співпрацюючих підприємств, що ліквідували бар'єри, які існували раніше, з метою керування чи координації матеріальних потоків, починаючи від потоків сировини і закінчуючи потоками готових продуктів, що набуваються споживачами. Цей підхід припускає планування, реалізацію і контроль матеріального потоку протягом усього ланцюжка, якби він був єдиним «розширеним» підприємством. У такому ланцюжку дії і витрати стають «рушійними» елементами, які можна переміщати до тих ланок ланцюжка, де їх розміщення найбільш раціональне з погляду всього ланцюга.

Метою спільної роботи фірм-ланок ланцюга є досягнення високої ефективності окремих підприємств і всього ланцюжка завдяки інтеграції, координації, а також оптимізації цінності, що додається кожною ланкою ланцюга до продукту, очікуваного клієнтом. Вигоди від інтеграції і координації дій у ланцюзі заміняють сумнівну користь від традиційної ринкової гри конкуруючих між собою фірм. Ланцюжок доставок стає орієнтованим на підхід до інтеграції процесів управління закупівлями, виробництвом і доставкою товарів і послуг клієнтам. Успіх керування ланцюжком доставки залежить від інтеграції і координації матеріальних, інформаційних і фінансових потоків (рис. 2.1).

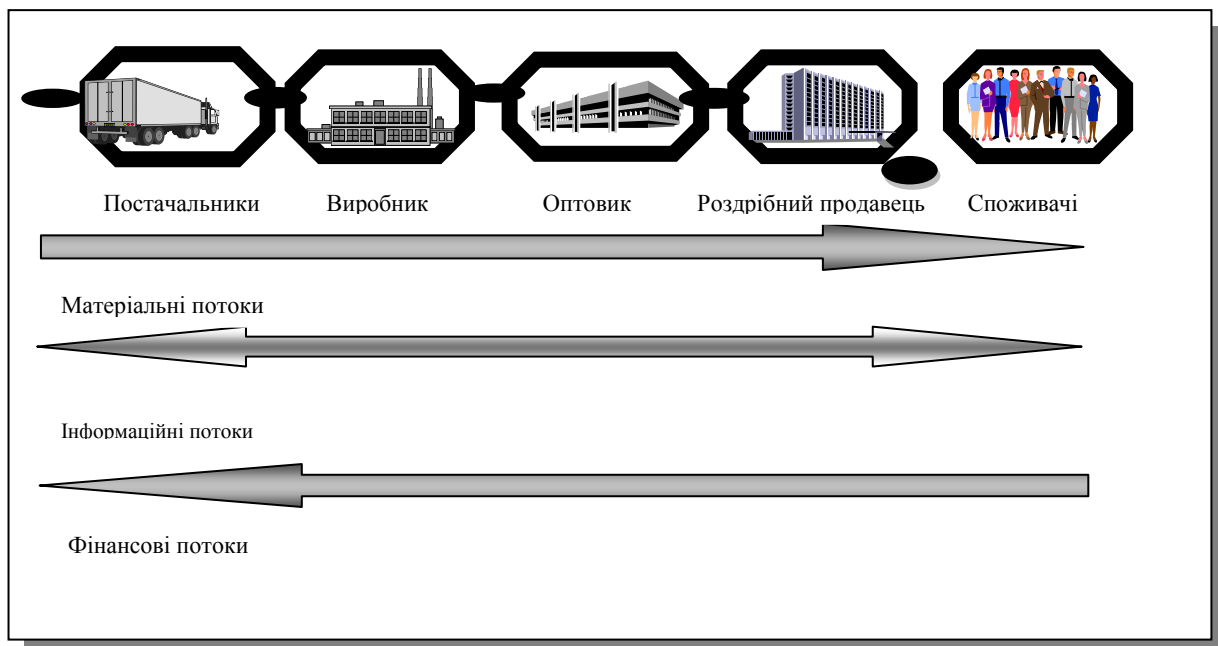


Рис.2.1. Процеси, що інтегрують ланцюг доставки

Кожний з потенційних членів інтегрованого ланцюга доставки має розглядатися її членами як спеціально призначений для надання специфічних послуг [17]. Оскільки кожне з цих підприємств тривалий час одержуватиме прибуток або відшкодуватиме витрати в результаті діяльності всього ланцюжка, суттю його створення має стати успішна спільна робота з іншими ланками ланцюжка. В основі ідеї ланцюжка доставки як «розширеного підприємства» лежить взаємне розуміння її членами себе як частку свого власного підприємства [18]. Ключем до успіху є інтеграція процесів у рамках «підприємства», яке охоплює основні процеси, вирішальні для успіху в ринковій боротьбі (рис. 2.2).

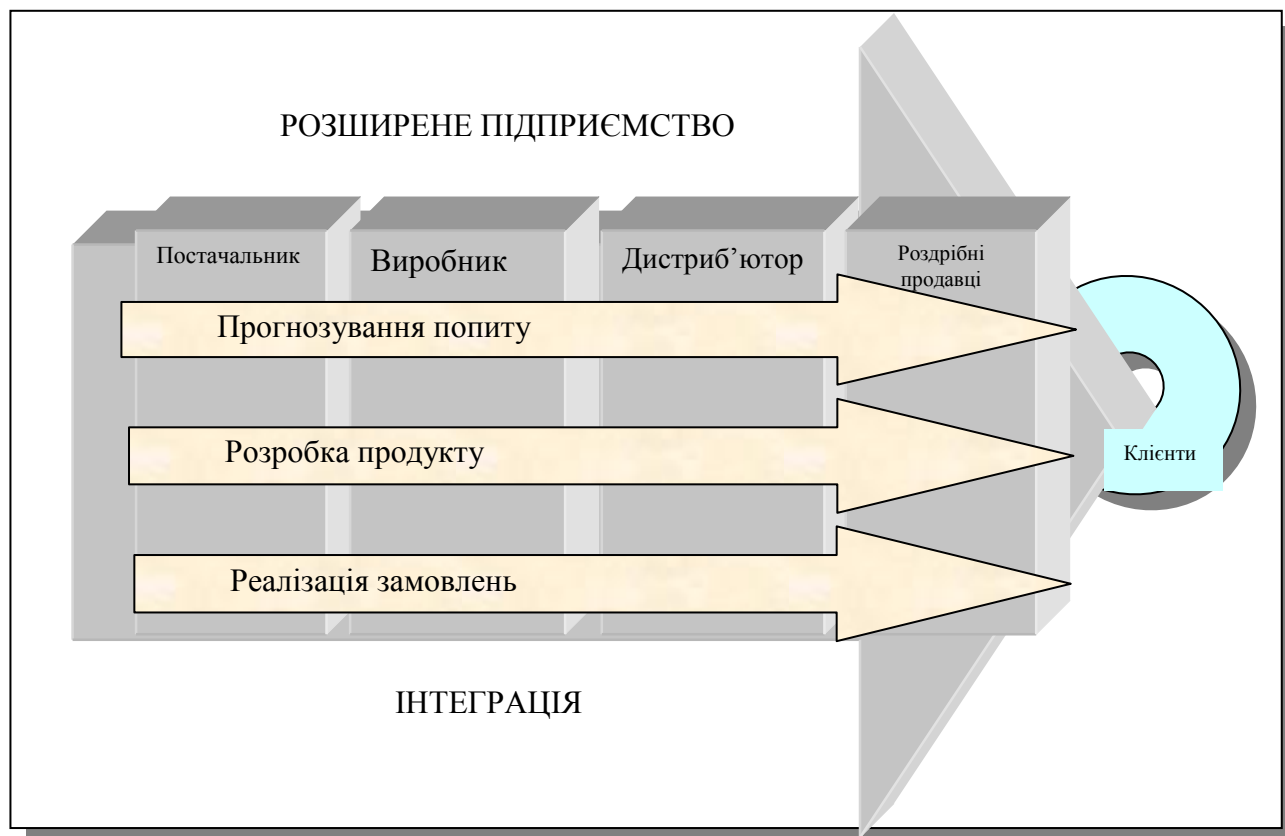


Рис.2.2. Розширене підприємство

Прийняття точки зору, властивого ланцюжку доставки, повинно було внести істотні якісні зміни в класичні рішення логістичного управління [19]. Інтегрований ланцюжок доставки став безсумнівним відходом від традиційних методів управління [20]. Традиційно більшість підприємств розглядалися раніше і часто розглядаються зараз як одиниці, що діють незалежно від інших і змушені заради виживання конкурувати між собою. Відомий фахівець в області логістики М. Кристофер порівнює цю філософію, що впливає на стратегію підприємств, із «дарвінівською теорією виживання найбільш пристосованих» [21]. Однак вони часто не можуть зрозуміти, що навіть найдосконаліші конфігурація черговості і пунктів стику зовнішніх підприємств, що створюють додаткову цінність, не може привести до успіху. Філософія самотньої боротьби може стати деструктивною навіть для найкращого підприємства, якщо його партнери не прагнуть до поширення співробітництва в ланцюзі доставки, необхідному для підтримки конкурентноздатності. Жодне, навіть найбільше підприємство не в змозі конкурувати з могутніми ланцюгами доставки в умовах конкуренції, що підсилюється на глобальних ринках. Жодна фірма поодиночці не в змозі конкурувати з ланцюгом доставки – розширеним підприємством, у якому завдяки заглибленій спільній роботі його ланок досягаються ефекти синергії, що приводить до росту потенціалу, недосяжного для працюючих на договірній основі компаній постачальників, виробника і дистриб'юторів (рис. 2.3).

Традиційна система		
Доставка	Виробництво	Дистрибуція
Матеріальні витрати Внутрішній транспорт Склади	Продуктивність Якість Гнучкість	Витрати транспортування Мережа дистрибуції Склад готової продукції

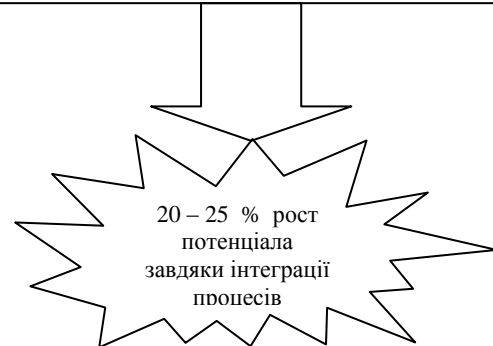
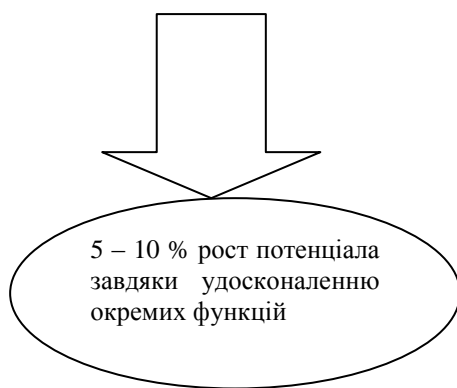
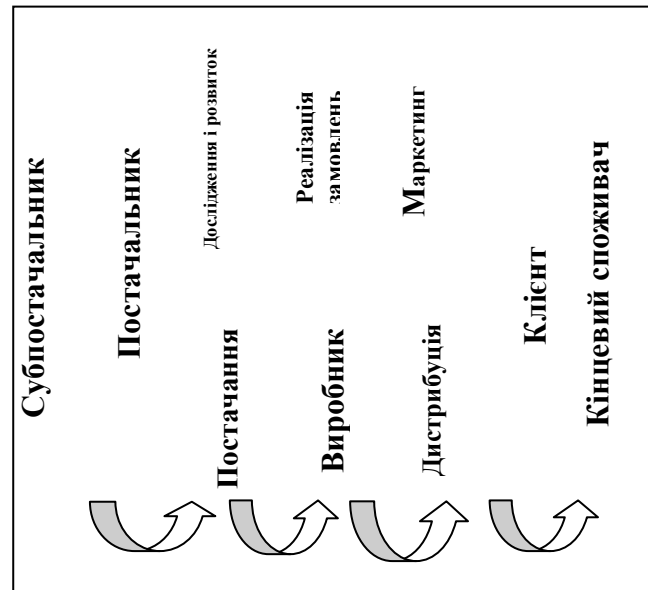


Рис. 2.3. Керування інтегрованим ланцюжком доставки як умова ринкового успіху

Цю філософію прийняли і впровадили до себе могутні американські мережі роздрібного продажу, наприклад універмаги Wal-Mart, Kmart, Target і МакДоналдс, а також найбільші мережі роздрібного продажу в західній Європі. Поняття внутрішнього ланцюжка цінності вони замінили системою цінності (англ. value system), створеною всіма елементами ланцюга. До системи цінності, створеною таким ланцюжком, додається сума цінностей, доданих виробником, його постачальниками і партнерами в каналі дистрибуції, а також самими клієнтами (напр., які купують для самостійної зборки меблів, запропоновані фірмою ІКЕА). Протягом часу роздрібні продавці приймали від виробників відповідальність за різні аспекти ланцюжка цінності, в тому числі за розробку продукту, формування марки, упакування і маркетинг. Це була значна відмінність від 70-м рр., коли головним чином домінували марки виробників, що диктують умови співробітництва своїм дистриб'юторам.

У своїх контактах з мережами супермаркетів такі виробники, як, наприклад, Heinz, Campbell's чи Procter & Gamble пропонували продукти під власними марками, що водночас були синонімом товару вищого класу (англ. best of class). Постійно розвиваючи свої ще недосконалі технології, виробники могли створювати потоки інноваційних продуктів, що забезпечують свіжі пропозиції, які стимулюють ринок. У багатьох країнах і галузях існували навіть системи роздрібних цін, установлених виробниками, надрукованих ними на упакуванні або контрольованих іншим способом. Це забезпечувало виробникам привабливий, запланований зверху прибуток. Переважна роль виробників полегшувалася тим, що їх дистриб'ютори були відносно малі, роз'єднані, до того ж їм бракувало знання нових технологій, що дозволяють полегшити їх контакти з кінцевими споживачами [22].

## 2.2. Збільшення ролі роздрібних продавців у ланцюзі доставки

За останні 20-30 років відбулися істотні зміни в балансі сил між виробниками і роздрібними продавцями (рис. 2.4).

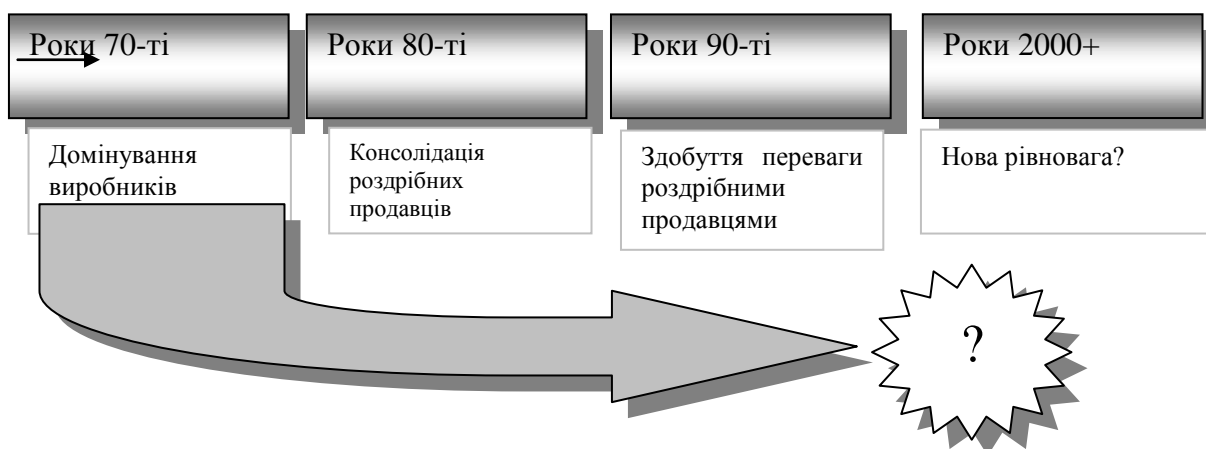


Рис.2.4. Співвідношення виробник - роздрібний продавець

Ця ситуація почала кардинально змінюватися у 80 рр. Попит у більшості високо розвинутих країн динамічно зростає; це означало, що роздрібні продавці швидкими темпами створювали нові магазини і розширювали площі продажу. Одним із результатів цього стала хвиля зливань і переходів компаній, що привела до консолідації і зміцнення цього сектора. Коли цей процес почав давати результати, роздрібні продавці почали ставати рівноправними партнерами для виробників, тим більше, що найбільші з них мали частки в продажах виробників, що нерідко перевищують 10 %. У цей період з'явилися перші суперпродавці, які почали при цьому робити інвестиції в електронні пункти продажу (EPOS), що забезпечують їм значно полегшений доступ до інформації про покупки їх клієнтів, асортимент продуктів, які продаються добре і які - погано. Водночас почалось застосовування обліку прямої прибутковості продуктів, що дало інформацію про те, чи принесли і який саме прибуток окремі продукти на одиницю площі поверхні продажу. Усвідомлення потужності інформаційних технологій, знання інформації про нові ринкові умови або розширення асортименту товарів і можливостей вибору в магазині – усе це призвело до того, що роздрібні продавці, що набирають силу, ставали лідерами ринку, активно впроваджували свої власні марки.

У зв'язку з тим, що в цей час прискорено протікав процес злиття і консолідації, роздрібні продавці стали домінуючою силою в більшості ланцюжків доставки. У таких умовах відбулися великі зміни за рахунок зростаючої сили мереж роздрібною продажу, розвитку суперцентрів дистрибуції, а також експансії європейських мереж. Водночас із ростом їх ринкової сили зростала сила власних марок роздрібних продавців, особливо на прикладі стратегії фірми Marks & Spencer, що конкурує з марками виробників за допомогою своєї марки. Більш широке проникнення в ринок марками мереж роздрібних продавців з інших країн Європи також вказує на зростання показників так званого проникнення (табл. 2.1).

Великі мережі роздрібною торгівлі фактично керують багатьма мережами доставки, наприклад, у галузі споживчих товарів. Виробники були змушені віддати їм провідну роль і зайняти місце другого плану. Про силу мереж свідчить структура роздрібною торгівлі, де

домінують гіпермаркети, супермаркети і магазини зі знижками, а також постійно зростаюча частка великих мереж в обслуговуванні роздрібною торгівлі у більшості високо розвинутих країн (табл. 2.2 ).

Таблиця 2. 1

**Проникнення роздрібних мереж на ринок за допомогою власної марки (2014)**

<b>Фірма</b>	<b>Частка</b>	<b>Фірма</b>	<b>Частка</b>
Marks & Spencer	99 %	Monoprix	30 %
Aldi	83 %	Somerfield	28 %
TIP	75 %	Edah	27 %
Sainsbury	67 %	Lidi	25 %
Waitrose	66 %	Masismarkt	24 %
Resco	56 %	Carrefour	23 %
Safeway	46 %	Intermarche	20 %

Джерело: [24]

Таблиця 2. 2

**Структура роздрібною торгівлі в окремих європейських країнах**

<b>Країна</b>	<b>Гіпермаркети</b>	<b>Супермаркети</b>		<b>Магазини</b>	
		<b>Великі</b>	<b>Невеликі</b>	<b>«Вигідні»</b>	<b>Традиційні</b>
Франція	54 %	25 %	15 %	6 %	-
Португалія	45 %	14 %	9 %	10 %	22 %
Великобританія	44 %	26 %	12 %	9 %	9 %
Іспанія	34 %	10 %	14 %	18 %	24 %
Німеччина	24 %	16 %	35 %	19 %	6 %
Фінляндія	19 %	23 %	29 %	25 %	4 %
Данія	17 %	22 %	14 %	24 %	3 %
Бельгія	15 %	41 %	30 %	8 %	6 %
Швейцарія	14 %	31 %	27 %	21 %	7 %
Швеція	13 %	29 %	33 %	20 %	4 %
Австрія	13 %	13 %	36 %	32 %	6 %
Ірландія	10 %	27 %	11 %	45 %	7 %
Італія	8 %	23 %	24 %	24 %	21 %
Греція	6 %	19 %	27 %	22 %	26 %
Голландія	5 %	27 %	54 %	13 %	1 %
Норвегія	4 %	18 %	45 %	30 %	2 %

Джерело: [24]

Використовуючи своє домінуюче положення, великі мережі роздрібною торгівлі чекають і запрошують від своїх постачальників найнижчих цін на продукти або значних кількісних знижок. Наприклад, відомо, що торгова мережа Wal-Mart запитує найнижчі можливі ціни (англ. rock bottom prices). Вона використовує свою позицію світового лідера в індустрії роздрібною торгівлі, знаючи, що більшість постачальників не можуть дозволити собі відмовитися від його продажів широкій базі клієнтів. Цікаво, що низькі ціни можуть запитувати також невеликі фірми, сила яких росте, якщо вони поєднуються у формальні і неформальні коаліції по закупівлі [23].

Деякі роздрібні продавці жадають від виробника постачання продуктів, які продають на умовах комісійних. Продукти залишаються власністю постачальника доти, поки не будуть



продані, навіть якщо вони фізично знаходяться в мережі роздрібною продавця. Умови комісії дозволяють продавцю повертати непродані товари, що обтяжує виробника додатковим ризиком. Наприклад, такі умови стосуються відносин американської мережі Kmart з постачальниками іграшок. Вони також часто застосовуються дистриб'юторами біжутерії, головним чином, з огляду на сезонність попиту і зміни моди. Типовим для великих мереж роздрібною продажу є використання впливу на виробників щодо необхідного часу доставки, виділення місця на полках чи етикетування продуктів. У 80-х рр. продавці змусили виробників розміщати на упаковках штрихові коди. Постачальники електронних товарів скаржаться, що продавці занадто легко приймають повернення продуктів і відсилають їх як недоброякісні. Могутні торгові мережі диктують виробникам, що потрібно робити, якого кольору і розміру, у якій кількості і коли продукти повинні бути відправлені, одночасно загрожуючи, що відмовляться від постачальників, якщо ті не пристосуються до їх вимог. Виробникам часто доручаються також маркетингові витрати, зв'язані з просуванням їх товарів. Часто приводиться приклад такої практики мережі Wal-Mart, що вимагає від постачальників великих знижок, з інструкціями, що і як потрібно робити, вимогами пристосовувати маркетингові плани і указівками щодо вибору всіх посередників.

Приведена вище практика дій торгових мереж породжувала безліч конфліктів на лінії виробник-продавець, що приводило до дестабілізації структури каналів дистрибуції. Наприклад, торгові мережі Wal-Mart відмовилися співпрацювати з представниками виробників і захотіли контактувати безпосередньо із виробниками. З іншого боку, деякі виробники в пошуках можливого зниження невикористаних виробничих потужностей, придбання нових клієнтів і поліпшення прибутку відмовилися від існуючих продавців, відкриваючи власні торгові центри. Часто виробники використовують пряму поштову доставку своїх продуктів клієнтам.

По суті, це було головним у переміщенні переваги ринкової сили в напрямку до продавців, а також у розвитку їхньої стратегії продажу під власними марками; виробники втратили можливість виконувати функції лідера і контролювати ланцюг доставки. Процес переформування керуючих систем «постачальник-виробник» у системи, які контролюються великими торговими мережами, можна вважати закінченим у Великобританії, він продовжується в країнах західної Європи і США. Відмітною рисою цих змін є самостійність могутніх торгових фірм і зміна їхньої ролі в ланцюгах доставки. З постачальників продуктів вони всі частіше перетворюються в лідерів ланцюга, у стратегічні ланки, що керують потоками продуктів і мають велику торгову силу у відношенні постачальників.

Зміни в конкурентному середовищі привели до погіршення економічної ситуації як постачальників, так і дистриб'юторів, тому почали здобувати популярність нові форми дистрибуції товарів, що виникли в основному в США, наприклад, оптові клуби, масові продавці чи магазини зі знижками, що будують свою стратегію на агресивній ціновій політиці.

Подібні тенденції з'явилися в Європі, де виникли мережі магазинів зі знижками (Aldi чи Lidle), що почали домінувати в європейській роздрібній торгівлі. У той же час часто критикують маркетинг, спрямований на торгові фірми (англ. trade marketing), що тривалий час був заснований на так званому управлінні ключовими клієнтами, чи на створенні ринкової пропозиції, націленого на конкретних, найважливіших клієнтах постачальника. Key-Account менеджер керував всіма операціями, зв'язаними з цим клієнтом і боровся на щорічних торгових переговорах за найкращі ціни й умови співробітництва.

Ця форма контрактів між виробниками і торговими фірмами, що традиційно були націлені на конфронтацію, не привела до ліквідації величезного потенціалу конфліктів між промисловістю і торгівлею (див. табл. 2.3). Однак слід зазначити, що саме консолідація з боку роздрібних продавців створила можливість для формування партнерських відносин між виробниками і мережами роздрібною продажу.

Ще в середині 80-х рр. такі великі виробники як наприклад Проктер енд Гембл (P&G), диктували провідній американській торговій мережі Wal-Mart умови щодо продуктів, їх

кількості чи цін просування на ринках. Зміцнілий Wal-Mart узяв реванш, загрожуючи відмовленням від товарів P&G чи гіршим їх розміщенням на полках. Область конфронтації відносин пішла в історію з того моменту, як обидві сторони усвідомили, що єдиним рішенням є тісне партнерське співробітництво. Цей процес був підтриманий шляхом впровадження нової логістичної системи торговою мережею Wal-Mart (рис. 2.5 і 2.6).

Таблиця 2.3

**Головні області потенційних конфліктів між промисловістю і торгівлею**

<b>Область цілей</b>	<b>Мети виробника</b>	<b>Мети продавця</b>
Політика продуктів і цін	Створення образу марки Велике число інноваційних продуктів Просування марки виробника Політика високих цін Обмеження завищення прибутків	Створення образу магазина Можливість постійної пропозиції товарів Просування марки продавця Політика низьких цін Просування додаткових знижок
Політика дистрибуції	Великі замовлення Вигідне розміщення своїх продуктів на полку Можливо широкий склад додаткових послуг Очікувана висока готовність до прийому товару з боку торгівлі	Швидка доставка невеликими партіями Оптимальне розміщення асортименту продуктів Запобігання надання додаткових послуг Низькі запаси
Політика комунікації	Реклама продукту Турбота про перевагу марки Привілейоване розміщення марки Просування, кероване виробником Збільшення прихильності до марки	Реклама магазина Турбота про перевагу магазина Розміщення марки згідно з цілим асортименту Просування, кероване торгівлею Збільшення прихильності до магазина

Гнучка система електронного обміну даними дає компанії P&G інформацію про стан її продуктів у розподільних центрах і на ринках мережі Wal-Mart, а також їх поточні продажі, що дало можливість компанії P&G узяти відповідальність за управління своїми продуктами в мережі Wal-Mart. Завдяки системі супутникового зв'язку Wal-Mart компанія P&G одержує в реальному часі дані про продаж, запаси і ціни своїх продуктів в окремих пунктах продажу Wal-Mart. Це дозволяє ефективно прогнозувати попит, визначати необхідну величину партії доставки й автоматично їх відправляти, що практично виключило недостачу продуктів компанії P&G у магазинах Wal-Mart, знизило рівень їх запасів на ринках і в розподільних центрах, скоротило час циклу доставки. Обидві сторони повинні були забезпечити доступність даних про продаж і ціни, виділити для виняткового обслуговування партнера великі групи співробітників, створити можливості введення системи щоденних низьких цін на товари шляхом зниження базових цін на товари, обмеження витрат на просування, а також інвестицій в інформаційний зв'язок. Результатом партнерського співробітництва, крім обопільної вигоди, було створення більшої цінності для клієнта у виді низьких цін і більш широкій доступності продуктів компанії P&G.

Поступово провідні виробничі і торгові компанії переконувалися, що реалізація мети кожного комерційного підприємства – одержання прибутку – може бути більш ефективною при переході від конфронтації до партнерських відносин між підприємствами. Виробники марочних продуктів переконалися в необхідності підтримувати співробітництво з торгівлею на основі взаємної мінімізації витрат і встановленні спільних цілей. Традиційний торговий

маркетинг мали замінити і краще узгоджувати дії виробників із вимогами торгівлі, яка обслуговує контакти з кінцевими споживачами і краще знає їхні потреби.

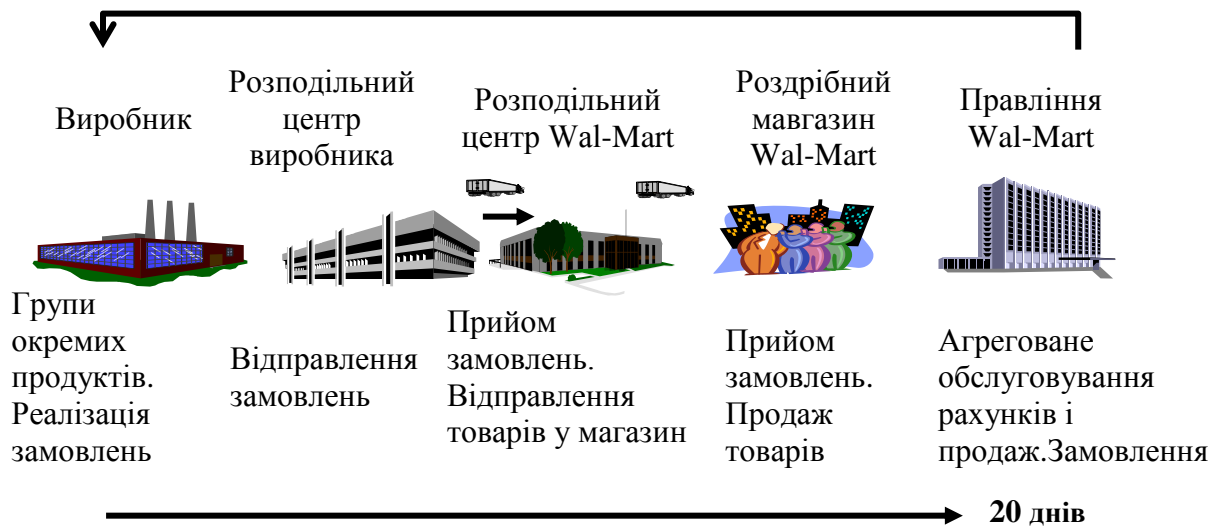


Рис.2.5. Традиційна логістична система компанії Wal-Mart

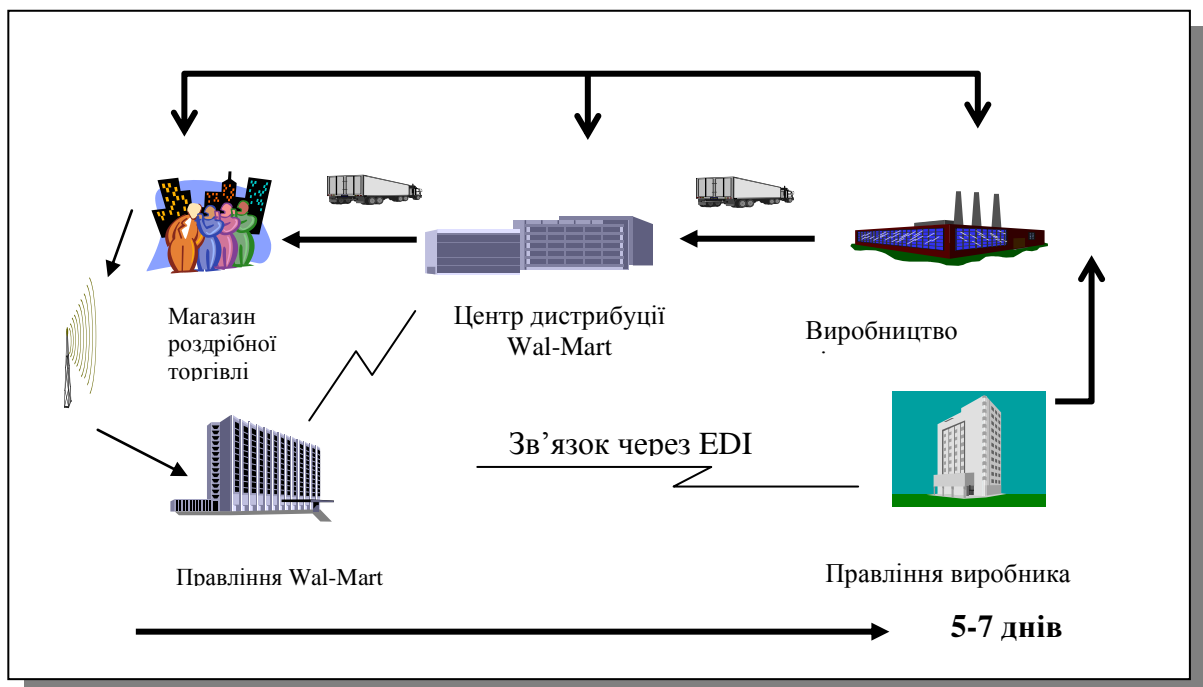


Рис.2. 6. Логістична система мережі Wal-Mart після прийняття нової стратегії

Зацікавлені незвичайними позитивними результатами співробітництва між фірмами, менеджери вищого щаблю найбільших корпорацій розробили концепцію Efficient Consumer Response (ECR), що зробила революцію у функціональних ланцюгах доставки в цій галузі [25].

### 2.3. Вплив зміни відносин “виробник-продавець” на системи дистрибуції

Історичний аналіз зміни відносин між виробниками і роздрібними продавцями вказує, що роздрібні продавці усе більше залучалися до управління потоками продуктів у каналах розподілення, і стали головною інноваційною силою змін (див. табл.2.4).

Таблиця 2.4

#### Головні логістичні інновації мереж роздрібногo продажу

Період	Проблема	Інновація	Наслідок
Роки 60-70-і	Неупорядковані постачання, здійснювані постачальниками для супермаркетів. Неefективне транспортування, що приводить до нестачі товарів	Упровадження регіональних центрів розподілу з метою створення каналу матеріальних потоків від постачальників до супермаркетів під керуванням роздрібних продавців	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стислі строки доставки в регіональні центри розподілу, необхідні роздрібним продавцям.</li> <li>2. Роздрібні продавці створюють і експлуатують розподільні центри.</li> <li>3. Роздрібні продавці експлуатують власний транспортний парк на трасах між регіональними розподільними центрами і супермаркетами</li> </ol>
Роки 80-і	Роздрібні продавці стають занадто перевантаженими, щоб підтримувати торгівлю діяльність власними логістичними діями	Операції регіональних розподільних центрів і транспортний парк переходять до спеціалізованих логістичних фірм	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роздрібні продавці можуть зосередитися на своїх основних компетенціях.</li> <li>2. Роздрібні продавці досягають краще повернення від інвестицій у супермаркети, ніж у регіональні розподільні центри і транспортний парк</li> </ol>
Середина 80-х рр.	Володіння і неповне використання площі в пунктах роздрібногo продажу. Великий надлишок складської площі	Перехід складської площі в супермаркетах у площу продажу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кращий потенціал зростання доходів від продажу в пунктах роздрібногo продажу.</li> <li>2. Регіональні розподільні центри приймають продукти, які раніше зберігались у супермаркетах.</li> <li>3. Доставка в системі «точно в термін» з регіональних розподільних центрів для заповнення полиць у супермаркеті</li> </ol>

Ці тенденції мали вирішальний вплив на розвиток логістики, що обслуговує доставки до пунктів роздрібногo продажу. У Великобританії домінуючою формою в роздрібній торгівлі споживчими продуктами і товарами домашнього побуту стали магазини, що займають велику площу. Це, в свою чергу, призвело до розвитку великих регіональних розподільних центрів, у яких стали зосереджуватися запаси продуктів, що надходять від різних постачальників. У споживчій галузі операції з постачання супермаркетів обслуговують транспортні засоби і склади, де підтримуються запаси різних продуктів, наприклад, виробів, для яких вимагаються різні температурні умови. Ця можливість

з'явилася завдяки масштабності логістичних операцій великих розподільних центрів, що обслуговують великі пункти роздрібної торгівлі. В інших країнах Європи ці процеси відбулися пізніше, і в них системи дистрибуції мають традиційний вигляд.

Наприклад, французька мережа Intermarche що мала 3101 пункт роздрібного продажу, які обслуговувалися 41 регіональними розподільними центрами, серед яких є центри, що спеціалізуються на обслуговуванні магазинів зі знижками, 17 центрів, що обслуговують доставку упакованих споживчих продуктів, і 19 центрів, що концентруються на дистрибуції свіжих і заморожених продуктів [25]. Так розміри і місце розташування пунктів продажу визначають вид логістичної підтримки для постачання продуктів. Варто також враховувати географічний фактор, тобто відстань, на яку мають бути доставлені продукти. Безсумнівно, ці відстані менше в Голландії, Бельгії чи Великобританії порівняно, наприклад, з Францією, Іспанією чи США.

Централізована дистрибуція через регіональні розподільні центри найефективніша для міських районів, де можна регулярно постачати продукти до пунктів роздрібного продажу. Ця ситуація виглядає інакше у Франції й Іспанії, де деякі оператори обслуговують невелику кількість гіпермаркетів, у яких підтримка запасів часто виявляється вигіднішою, ніж у регіональних розподільних центрах.

При цьому формування власної програми логістики (англ. logistics-mix), що включає реалізацію замовлень, транспортування, запаси і склади, суттєво залежить від їх вартості в даній країні. Роздрібні продавці у Великобританії, особливо в споживчій галузі, стали лідерами при впровадженні стратегії ефективного реагування на потреби споживача (англ. Effective Consumer Response, ECR), де в 70-80 рр. дуже високими були витрати на підтримку запасів, в основному, через високі процентні ставки і ціни на нерухомість. Висока вартість об'єктів роздрібної торгівлі в Японії, США чи в країнах Бенілюкс є стимулом для максимального використання площі продажу і мінімізації величини запасів, підтримуваних у супермаркетах [25]. Низькі ціни в основному в США і Франції по черзі сприяли політиці підтримання невеликої складської поверхні, розвитку закупівель супермаркетами великих партій продуктів і підтримці рекламних запасів. У підсумку, централізація роздрібних постачань має три основні вигоди для роздрібних продавців:

- Підсилює торгіву між мережі стосовно постачальників;
- Підвищує ефективність логістичних операцій;
- Збільшує привабливість торгової офerti для клієнтів.

До основних факторів на користь централізації доставки в роздрібний продаж слід віднести:

- Збільшення числа, величини і якості дій посередників, що спеціалізуються в дистрибуції для роздрібного продажу;
- Прогрес інформаційних технологій;
- Ріст процентних ставок на нерухомість;
- Збільшення вартості площ об'єктів роздрібної торгівлі;
- Удосконалювання мереж дорожнього транспорту.

У свою чергу, серед недоліків централізованої доставки домінують:

- Підвищена чутливість до проблем, зв'язаним з робочою силою, пожежами, невігідними погодними умовами і т.п.
- Великі проблеми при переході на централізовану систему доставки (напр., британські компанії в перехідний період відзначили значні втрати доходу, що досягають навіть 30 %);
- Проблеми з набором менеджерів вищого калібру.

Більшість з цих проблем можна звести до мінімуму або навіть усунути цілком при використанні послуг професійних логістичних операторів, що спеціалізуються на обслуговуванні дистрибуції.

## 2.4. Логістичні тенденції на рубежі століть

Аналізуючи основні тенденції розвитку в роздрібній торгівлі кінця XX століття, дослідник Алан МакКіннон виділив шість з них, підкресливши, що вони між собою взаємозалежні й у більшості випадків взаємно підкріплюються [25]:

1. Продавці роздрібної торгівлі підсилюють свій контроль над вторинною дистрибуцією (тобто дистрибуцією продуктів зі складу до пунктів роздрібною продажу), контролюючи все більшу частину своїх доставок через розподільний центр. Цей процес уже практично завершився в споживчій галузі Великобританії, де продавці значно сильніше контролюють ланцюг доставки, ніж продавці в інших європейських країнах. Їх логістичні системи значною мірою залежать від передових інформаційних технологій. Особливо це стосується інтегрованих систем поповнення запасів, що контролюють процеси переміщення і складування величезної кількості окремих видів товарів.

2. Реструктуризація логістичних систем роздрібних продавців з метою зменшення запасів і загального поліпшення ефективності керування ними через:

- розвиток «комбінованої» дистрибуції (англ. composite distribution);
- централізацію запасів продуктів з повільною оборотністю;
- у випадку змішаних компаній-дистриб'юторів створення так званих загальних запасів (англ. common stock rooms).

3. Застосування концепції Quick Response (QR), також з метою зниження рівня запасів. В основі концепції лежить скорочення часу циклу замовлення і доставка продуктів меншими партіями з більшою частотою у внутрішніх операціях (між розподільним центром і пунктом роздрібною продажу), а також у зовнішніх відносинах з постачальниками. Це привело до значного збільшення показника оборотності запасів і збільшення ролі доставки в системі комплектного перевантаження (англ. cross docking), і отже до відмовлення від класичного складування продуктів у розподільному центрі. Впровадження концепції QR стало можливим завдяки розвитку електронного обміну даними (англ. Electronic Data Interchange - EDI) і електронних пунктів роздрібною продажу (англ. Electronic Point of Sale –EPOS), що сприяють розвитку систем замовлень, сполучених з поточною продажем (англ. Sales Based Ordering - SBO).

4. Упорядкування системи первинної дистрибуції (між виробничим підприємством і складом). Після виникнення тиску від впровадження концепції Quick Response і конкуренції, що підсилюється, роздрібні продавці почали розширювати свій контроль вгору вздовж ланцюжка доставки. Щоб поліпшити продуктивність своїх логістичних активів, деякі ведучі роздрібні продавці почали процес інтеграції операцій в області і вторинної, і первинної дистрибуції, і керувати ними як єдиною мережною системою (англ. network system).

5. Уведення керування ланцюжком доставки (англ. Supply Chain Management- SCM) і стратегії ефективного реагування на потреби споживачів (англ. Effective Consumer Response - ECR). Поліпшивши ефективність своїх логістичних операцій, більшість роздрібних продавців приступили до процесу розвитку партнерських відносин зі своїми постачальниками, щоб поліпшити ефективність ланцюжка доставки в цілому. Інтегрований ланцюг доставки і стратегія ECR пропонують границі, у рамках яких роздрібні продавці і постачальники можуть ефективніше координувати свої дії.

6. Постійно зростаючі зворотні потоки пакувальних матеріалів і переробного устаткування для можливої їх утилізації або повторного використання. Унаслідок цього роздрібні продавці були змушені збільшити зацікавленість у зворотній логістиці (англ. reverse logistics). Ця тенденція була підсилена після введення в рамках Європейського Союзу директив щодо використаного упакування.

Як результат змін, що відбуваються в більшості сучасних ланцюгів доставки, можна спостерігати суттєве спрощення структури цих ланцюгів: вони всі частіше складаються з трьох головних учасників – споживачів, роздрібних продавців і виробників. Дії, що у минулому виконувалися оптовиками, у більшості випадків поглинали роздрібні продавці. Однак спрощенню структури ланцюжка доставки супроводжувала складність керування

безліччю дій усередині ланцюга. Учасники ланцюга також перетворюються самі, тому що зв'язки між ними починають здобувати форми, що все більше відрізняються. Зв'язки між ланками ланцюга доставки сьогодні стосуються всіх основних видів потоків – продуктів (фізична доставка), ризику, фінансів (капітали і готівка) і інформації. У минулому дистрибуція займалася насамперед першим з цих потоків, однак у випадку прийняття логістичної орієнтації, а пізніше – логістичного ланцюга доставки, діячі ринку почали усе більше уваги приділяти об'єднанню інших видів потоків, що, мабуть, найвиразніше проявилось у виді стратегії Effective Consumer Response, ECR.

Дуже великий вплив на розвиток дистрибуції, що також спостерігається й в Україні, є глобалізація сфери торгівлі і розвиток електронної торгівлі.

Глобалізація обумовлена зростаючим підсиленням можливостей споживачів, роздрібних продавців і виробників діяти в значно більшому масштабі, ніж коли-небудь у минулому. Споживачі мають усе частіше глобальний досвід і чекання, а також усе частіше мають можливості здійснювати покупки на глобальних ринках (напр., з використанням електронної торгівлі). Виробники можуть випускати або збирати свої продукти в глобальному масштабі і перевозити їх або їхні компоненти на різні світові ринки. Роздрібні продавці також діють в усе більш глобальному оточенні, як з погляду покупок товарів, так і місць розташування своїх пунктів продажу. Так звана інтернаціоналізація і глобалізація дій є основною задачею для сучасної логістики, що стає усе складнішою і вимагає рішення усе важкіших проблем. Однак для рішення цих проблем з'являються нові технології, удосконалені телеінформаційні рішення чи пропозиції логістичних операторів.

Головним завданням для торгових фірм у всіх країнах є потреба відповідати новим умовам ліберальної світової економіки. Усе більше споживачів хочуть, незалежно від свого походження чи місця проживання, такого ж стилю життя, як їх багатші сусіди з високо розвинених країн, а отже – таких же продуктів і послуг. Вони бажають найкращих доступних продуктів по можливо найнижчій ціні. В міру росту добробуту усе більше споживачів хочуть носити одяг марки Benetton чи Calvin Klein, носити взуття марки Reebok чи Nike, їздити на автомобілях марки Toyota чи Ford, і відпочивати, оглядаючи програми по телевізору Sony, Panasonic чи Philips. У певному сенсі можна сказати, що усі хочуть жити і робити покупки в Каліфорнії, потім настає «каліфорнізація», чи глобалізація потреб і попиту [26]. Ці процеси підсилюються протягом ряду років.

Торгові мережі в усьому світі, особливо мережі роздрібною продажу, задовольняють цю потребу й усе агресивніше утискаються в усі ніші світового ринку, що ще недавно існували в іншій економічній реальності, в іншому соціальному і культурному вимірі. Результатом діяльності цих фірм є усе більше посилення процесів концентрації роздрібною торгівлі. Багато років продовжуються серії злиттів і придбань компаній у цій сфері, хоча в дійсності цей процес лише почався. Образ того, хто керує роздрібним ринком, стає усе чіткішим. Безсумнівно, посилення конкуренції на руку споживачам і інвесторам, і вони зустрічають її прояву дуже прихильно. Клієнтам подобається вибирати найкращі товари, що пропонуються разом з необхідним пакетом послуг за конкурентною ціною.

При цьому експансія мереж роздрібною продажу на закордонних ринках супроводжувалася низкою факторів, які можна умовно розділити на «шттовхаючі» і «втягаючі». До основних факторів, що виштовхують, що збільшують глобалізацію роздрібною торгівлі, слід віднести такі:

- насичення внутрішніх ринків або підвищена конкуренція на цих ринках;
- застій економіки або обмежене зростання доходів;
- зменшення або старіння населення;
- обмежувальна політика щодо відкриття нових магазинів;
- високі операційні витрати (наприклад, зарплата, орендна плата, податки);
- тиск акціонерів на одержанні росту прибутків;
- синдром «я також».

Основними «витягаючими» факторами, що збільшують глобалізацію роздрібно́ї торгівлі, є:

- недостатній розвиток деяких ринків або слабка конкуренція;
- швидкий рі́ст економіки або збільшення рівня життя;
- швидкий прирі́ст числа жителів або висока концентрація молоді;
- ліберальні закони;
- вигідна структура операційних витрат (наприклад, зарплати, орендно́ї чи плати податків);
- географічне розкладення торгового ризику;
- можливість проведення інновацій у нових ринкових умовах.

У світі відбувається революція, що змінює образ торгівлі (і також суспільство), головним чином через швидкий розвиток інформаційних технологій і появи **електронної торгівлі** як результату її розвитку. Інформаційна революція рі́шуче змінила всю економіку. Це є початком ери, у якій більшість обов'язків у ланцюзі доставки будуть зміщатися в кібернетичний простір через взаємозалежні глобальні електронні мережі.

Визначення електронної торгівлі можна дати так: «Сучасна економічна методологія, що вказує на потребі організації, продавців і клієнтів, як зниження витрат при одночасному поліпшенні якості продуктів і послуг, а також скороченні часу доставки. Це визначення також відноситься до використання комп'ютерних мереж для пошуку і одержання інформації, що допомагає приймати рішення людям і цілим підприємствам. Найчастіше електронна торгівля ототожнюється з купівлею і продажем інформації, продуктів і послуг через комп'ютерні мережі» [27].

Електронна торгівля охоплює всі дії, засновані на інформаційних технологіях, наприклад, послуги доступу, процес оплати, забезпечення і процес пошуку. Вони націлені на можливості торгівлі інформацією, продуктами і послугами між зацікавленими сторонами. До основних видів електронної торгівлі відносяться «бізнес-до-споживача» (англ. business-to-consumer, B2C) і «бізнес-до-бізнесу» (англ. business-to-business B2B).

Центральним моментом в B2C є маркетингові дії і застосування, спрямовані безпосередньо на кінцевого споживача продукту, а саме продаж товарів і послуг на електронній основі. У роздрібній торгівлі електронні каталоги представляються на www-сторінках, де поряд з логістичними інструкціями детально описані послуги, пропозиції на продаж (оферти), і маркетингові дії. Тут зустрічаються два види угод. По-перше, угоди можуть стосуватися продажу фізичних товарів (напр., книги, диски, електронні чи товари одяг); у цьому випадку виникає логістична потреба в їх фізичній доставці клієнту. Інший вид представлений угодами, що стосуються нематеріальних продуктів цифрової технології (напр., програмування чи інформація). B2B стосується угод, що мають місце між підприємствами. У цьому випадку з'являються системи замовлень, доставки, оплата, а також сервісне обслуговування. Прикладами угод B2B є товарні біржі (напр., сировинні біржі чи біржі сільськогосподарських продуктів) або системи “on-line” для купівлі і продажу запчастин і незавершеної продукції (напр., спільні закупівлі частин компаніями Форд, Дженерал Моторс і Даймлер-Крайслер). Розвиток мережі Інтернет є фундаментом електронної торгівлі, і розвиток Інтернет відбувається з темпами росту близько 100% кожні 100 днів. За прогнозами, число користувачів, підключених до мережі, досягне значення 3 млрд. у 2020 році. Подібно цьому ростуть обороти фірм, що займаються електронною торгівлею. Продаж через Інтернет зростає в кожній категорії товарів і послуг.

## 2.5. Аутсорсинг логістичних послуг і контрактна дистрибуція

В останні роки фірми всі частіше використовують у своїй діяльності аутсорсинг. Поняття *аутсорсинг* визначають як укладання контрактів на виконання робіт, які раніше



виконували працівники усередині підприємства (напр., проведення маркетингових досліджень, реклами, надання послуг) з невеликими зовнішніми компаніями [28].

Ріст інтересу фірм до аутсорсингу логістичних послуг можна пояснити такими аргументами:

1. Ефективна дистрибуція має на увазі оптимальність контактів із клієнтами. Менеджери мають приділяти усе більше часу на створення більш інноваційних рішень у цьому питанні, замість щоденної боротьби з проблемами використання транспорту чи складів різних пристроїв.

2. Фірми повинні мати еластичні системи дистрибуції, щоб вони могли задовольняти вимоги клієнтів, що змінюються. Таку еластичність здатні ефективно надати зовнішні логістичні оператори.

3. Зовнішні оференти (англ. offerer - той, хто робить пропозицію) логістичних послуг краще підготовлені до мінімізації витрат розподілення товарів завдяки кращому використанню своїх основних засобів, що часто використовуються для обслуговування великої кількості клієнтів; а також нижчим витратам на інші засоби, наприклад, робочу силу, ніж власна діяльність фірми.

Більшість оферентів логістичних послуг при зустрічі з дерегуляцією і скороченням прибутку почали орієнтуватися на логістичні контракти з окремими клієнтами, стаючи найшвидше зростаючим сегментом ринку, особливо в сфері обслуговування транспортних систем і систем дистрибуції, чи розподілення товарів. Транспортні ринки стають найбільш конкурентними і характеризуються самими низькими прибутками, тому ідея додавання цінності і пропозиції пакетних рішень також стала для галузі дуже актуальною. Однак для неї потрібна наявність безлічі різних можливостей, необхідних для підготовки комплексних пакетів, що часто зв'язані з необхідністю участі в перевезеннях різних видів транспорту. Безсумнівно, це рішення цілком відрізняється від більш дешевої підтримки мережі комунікацій. Це вимагає значних інвестицій у підготовку кадрів. Пропозиція ринку інтегрованих логістичних пакетів, що включають транспортні, складські й інші послуги, що додають цінність, відрізняється від підтримки мережі транспортних повідомлень і вимагає розвитку інших навичок і вмінь серед працівників. До основних сфер у системах дистрибуції товарів, що передаються для обслуговування зовнішнім логістичним операторам, відносяться транспорт, складування і дії виробничого характеру, що додають цінність.

**Аутсорсинг транспортних послуг** дає ефективні результати унаслідок вивільнення величезних фінансових коштів, заморожених в основних засобах чи активах транспорту (транспортний парк, бази, транспортні термінали, майстерні, місця паркування). До того ж, його можна легко впровадити, з огляду на наявність великого числа фірм, готових до комплексного транспортного обслуговування на контрактній основі.

При переході на аутсорсинг транспортних послуг багато фірм намагаються витягти вигоди за рахунок координації внутрішніх дій, зниження кількості використовуваних перевізників і заміни внутрішніх перевізників на міжнародні. Більшість з них розвивають тісні зв'язки з обмеженим числом перевізників, досягаючи в такий спосіб вигоди, що виникають через величину закупівлі і збільшення продуктивності спільних дій. Компанія Cerestar створила в Центральній Європі транспортне бюро, відповідальне за закупівлю послуг з перевезення для багатьох продуктів. Річні витрати на доставку близько 1 млн. тонн товарів фірми, що стали перевозитися меншою кількістю перевізників, часто міжнародних, у даний час стали на 10 % менше, ніж колись [29].

Це також ілюструє приклад компанії Unilever, що для обслуговування своїх 46 продовольчих фірм у Європі залучала 400 транспортних і складських компаній. Загальні логістичні витрати компанії Unilever щодо цих фірм становили понад 1 млрд. дол. Плани компанії Unilever передбачають скорочення числа логістичних партнерів приблизно до 100.

Приклад вигод, досяжних від співробітництва з обмеженою кількістю перевізників також представляє компанія Hewlett-Packard, HP. У минулому кожний з його продуктів обслуговували 102 перевізника; тепер компанія HP користується послугами однієї великої

фірми, наприклад, TNT чи Kuehne&Nagel, що обслуговує перевезення всіх продуктів у Великобританії, Голландії, північній, центральній, південній і східній Європі). Ефективність цих перевезень можна досягти, наприклад, довантажуючи струминними принтерами вантажний автомобіль, завантажений наполовину лазерними принтерами.

Ще далі просунулася у своїх рішеннях компанія Lego, що усі перевезення з дистрибуції товарів у Європі передала одній транспортній фірмі. Іноді перешкодою для ширшого використання такої моделі співробітництва в Європі була недостатність перевізників, що пропонують комплексні послуги з перевезення в межах усього континенту. Тому фірми, що діють у багатьох країнах, часто ще змушені співпрацювати з численними транспортними компаніями. У деяких ланцюгах доставки вибір перевізника часто робиться сильнішими клієнтами; особливо це характерно для автомобільної промисловості. Іншим прикладом є рішення про вибір перевізників, продиктовані великими мережами роздрібною продажу, напр., французька мережа Carrefour.

Популярність в американській і європейській галузі дистрибуції одержав **аутсорсинг складських послуг**. Іноді фірми доручають логістичним операторам навіть керування їх європейськими розподільними центрами, наприклад, компанія Rank Xerox. Інші фірми звичайно самі керують центральними складами, однак управління регіональними розподільними центрами доручають зовнішнім оферентам. Професійні складські фахівці керують водночас як самими складами, так і місцевою дистрибуцією, тому досягається можливість не доручати логістичні функції різним зовнішнім оферентам. Серед послуг, пропонованих клієнтам, крім надання складської поверхні, є безліч інших послуг, зв'язаних з дистрибуцією чи розподілом товарів, наприклад, консолідація, де-консолідація і комплектація вантажів, упакування, постачання етикетками і штриховими кодами, чи керування запасами клієнтів.

Для фірм, що користаються складськими послугами зовнішніх оферентів, важливе питання щодо використання інформаційної системи оферента. Передача оференту відповідальності за якість, витрати і рівень споживчого сервісу має означати необхідність передачі йому більше інформації, а також одержання зворотної інформації від оферента. Якість обміну такою інформацією залежить від можливості об'єднання інформаційних систем партнерів.

В останні роки усе більше значення одержують види контрактної дистрибуції, що пропонує найрізноманітніші послуги з додаванням цінності (англ. value-added distribution). У 90-х рр. спостерігалася тенденція **аутсорсинга послуг, що додають цінність виробничого характеру**. Фірма, що укладає контракт, відповідає за процеси кінцевого упакування, постачання етикетками і розміщення продукту у своєму складі, іноді навіть на засобах транспорту. Завдяки наближенню моменту індивідуалізації продуктів до специфічних потреб ринку/клієнта виробник може обслуговувати місцеві ринки з основного центра дистрибуції.

Іншу форму дистрибуції, що додає цінність, ілюструє приклад досліджень ЄС на тему співробітництва, заснованого на логістичному партнерстві, між британською компанією ICL - виробником комп'ютерів, і фірмою Elan, постачальником його продуктів. Компанія ICL була зацікавлена в доставці персональних комп'ютерів клієнтам і швидкому їх введенню в експлуатацію. Фірма Elan була готова доставляти комп'ютери до офісу клієнта, однак надалі необхідно було приєднати їх до кабелю, що звичайно виконував інженер фірми протягом 2-3 тижнів після доставки. Компанія ICL вирішила почати дії з поліпшення споживчого сервісу в цій сфері, а фірма Elan була зацікавлена розширити свої послуги з доставки. Крім того, самі водії цієї фірми хотіли підвищити привабливість своєї роботи. У результаті обидві фірми почали дії, що привели до змін. Компанія ICL навчила водіїв фірми Elan установлювати персональні комп'ютери, тому водії фірми Elan могли виконувати інсталяцію комп'ютера протягом 5-10 хвилин після доставки, щоб ним можна було відразу ж користатися. Завдяки цій функції компанія Elan стала одержувати більш високі доходи, водії одержали більше задоволення від своєї праці; послуга, запропонована компанією Elan, одержала набагато більшу цінність, ніж просто доставка продуктів, а компанія ICL змогла запропонувати своїм

клієнтам більш високий рівень сервісу. Успіх був безсумнівною заслугою дій, розпочатих обома сторонами. Подібні результати були отримані фірмою Хегох завдяки партнерському обслуговуванню компанією Ryder, що включає, крім доставки копіювальних машин, і їх установку в клієнтів [30].

За результатами досліджень, проведених СЕС, аутсорсинг вже в середині 90-х рр. широко застосовувався у фізичному розподілі товарів (англ. *third-party distribution*): 75 % фірм, що беруть участь у дослідженнях, передали транспортне обслуговування зовнішнім оферентам, 55 % – складське обслуговування, і 25 % фірм передають певну частину своїх виробничих функцій. Найбільш популярне використання зовнішнього транспортного сервісу в машинобудуванні, зовнішній складський сервіс – у хімічній промисловості, а доручення зовнішніх виробничих функцій – у хімічній і автомобільній промисловості. Фірми переходять на зовнішнє обслуговування на розвинених логістичних ринках, наприклад, у Великобританії, і позитивно оцінюють наслідки цього кроку, що ілюструє табл. 2.5.

Таблиця 2.5

**Оцінка впливу аутсорсингу логістики на логістичні функції британських компаній**

Логістична функція	Дуже негативна	Негативна	Відсутність впливу	Позитивна	Дуже позитивна
Логістичні витрати	-	4 %	13 %	77 %	7 %
Рішення проблем	-	11 %	31 %	52 %	6 %
Задоволеність клієнта	-	2 %	34 %	50 %	14 %
Інноваційність послуг	-	11 %	35 %	47 %	7 %
Ефективність систем	-	4 %	42 %	45 %	9 %
Розвиток систем	-	9 %	43 %	42 %	6 %
Мораль персоналу	5 %	32 %	48 %	13 %	2 %

Джерело: [33].

Також становлять інтерес результати аналізу використання аутсорсинга логістических послуг великими європейськими мережами роздрібною продажу (табл. 2.6). Саме прийняття логістичного обслуговування клієнта може відбуватися по іншому:

**1. Прийняття логістичної системи.** Потужні логістичні оператори викуповують усю логістичну систему клієнта, приймаючи право власності на транспорт, склади і пристрої, а також приймають всю, або велику частину логістичного персоналу.

**2. Спільне підприємство.** Іноді фірма хоче залишатися співвласником основних засобів і зберігати можливість тісного контролю за логістическими операціями; цьому сприяє форма спільних підприємств із логістическими операторами. Так були створені, наприклад, фірми *High-tech Logistics* (спільне підприємство компаній *IBM* і *Tibett & Britten*), а також *Tradeteam* (спільне підприємство компаній *Bass* і *Exel Logistics*) у Великобританії.

**3. Виділення внутрішньої логістичної системи (англ. *spin-off*).** У цій ситуації власний логістичний відділ стає на першому етапі окремим прибутковим центром, що надає послуги не тільки своїй рідній фірмі, але також й іншим клієнтам. Потім цю фірму продають, часто у формі “management buy-out”. Переважні на першому етапі послуги для рідної фірми поповнюються усе більш зростаючими прибутками з обслуговування інших клієнтів.

**4. Контракти на управління.** Якщо фірма прагне зберегти право власності на логістичні активи, вона може укласти контракт на управління своєю логістичною системою. Це типова форма контракту для великих мереж роздрібною продажу в Європі (особливо у

Великобританії), що бажають насамперед поліпшити рівень керування своїми системами дистрибуції, й не зацікавлені заморожувати капітал, розміщений у своїх логістичних активах. Ця форма забезпечує добру еластичність для можливого поновлення чи відмовлення від контракту.

Таблиця 2.6

**Частка логістичних операторів в обслуговуванні окремих європейських мереж роздрібного продажу**

<b>Мережі: Велика Британія</b>	<b>Складу- вання, %</b>	<b>Транспорту- вання, %</b>	<b>Інші європейські мережі</b>	<b>Складування і транспортування, %</b>
Asda	64 %	64 %	Carrefour(Франція)	95 %
Iceland	45 %	45 %	Cora (Франція)	95 %
Safeway	45 %	48 %	Ahold (Голландія)	5 %
Sainsbury	64 %	74 %	Delhaise “Le Lion” (Бельгія)	5 %
Somerfield	50 %	100 %	Docks de France(Франція)	0 %
Tesco	38 %	0 %	FDB(Данія)	10 %
Waitrose	48 %	48 %	Konsum(Австрія)	0 %
			La Rinascente	30 %
			Kesco (Фінляндія)	0 %

Джерело: [18].

Описані вище тенденції розвитку, що приводять до розширення значення аутсорсинга і контрактної логістики в обслуговуванні сфери дистрибуції, стали можливі завдяки збільшенню числа компаній, що пропонують ці послуги, і розширенню спектру пропонованих послуг. Усе більше фірм, що пропонують повний комплекс логістичного обслуговування, наприклад, контрактної дистрибуції, функціонують у Польщі.

Під час обговорення розвитку контрактної логістики до найважливіших тенденцій можна віднести такі, як постійно зростаюча частка послуг, що відбуваються на контрактній основі; зменшення числа використовуваних контрактних логістичних операторів; суворі критерії вибору контрактних логістичних операторів; збільшення зацікавленості контрактних логістичних операторів у проектуванні логістичних систем; зростаючий акцент на розвиток довгострокових партнерських відносин; впровадження концепції доставки товарів «точно в термін»; ріст значення електронного обміну даними (EDI); усе більша індивідуалізація основних логістичних засобів під потреби окремого клієнта/контракту; зміни ступеня взаємної залежності учасників контракту.



### РОЗДІЛ 3. ЛОГІСТИЧНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ

Управління запасами - одна з найважливіших функцій логістичного (операційного) менеджменту, оскільки запаси потребують великого залучення капіталу і впливають на доставку товарів споживачам. Управління запасами впливає на всі функції бізнесу, особливо на виробництво, маркетинг і фінанси. Наявність запасів забезпечує вимоги споживчого (логістичного) сервісу, який є життєво необхідним для маркетингу організації. Фінансування пов'язане з загальним фінансовим станом організації, зокрема, коштами, вкладеними в запаси [31]. Нарешті, виробництво потребує запасів, щоб гарантувати безперервний й ефективний випуск продукції.

Проте, як згадувалось вище, усередині фірми є конфліктуючі інтереси між її підрозділами щодо підтримування запасів. Фінансова служба звичайно віддає перевагу підтримувати низького рівня запасів для збереження капіталу, відділ маркетингу віддає перевагу високим рівням запасів для збільшення продажів, виробничники прагнуть мати достатні запаси для технологічного процесу і його рівномірного завантаження [32]. Менеджмент запасів й повинен врівноважувати ці конфліктуючі інтереси і так управляти рівнями запасів, щоб якнайкраще сприяти діяльності фірми в цілому. Нижче буде подано основні поняття для детального підходу до управління запасами.

Запаси - це наявні матеріали, що використовуються для забезпечення виробництва або для задоволення вимог покупця [33]. До запасів звичайно зараховують сировину, матеріали в процесі обробки і готову продукцію. Це визначення точно відповідає термінам виробничого процесу, тобто як процесу перетворення. Надане вище визначення запасів як наявних матеріалів вужче, ніж визначення, запропоновані іншими авторами. Деякі з них вважають запасами неактивні ресурси будь-якого виду, що мають потенційну економічну цінність. Таке визначення дає можливість вважати запасами устаткування і робітників, проте ми, усі ресурси, що не використовуються, крім матеріалів, вважатимемо потужностями.

На рис. 3.1 показано рух матеріального потоку, починаючи від запасів сировинних матеріалів, що використовуються у процесі виробництва, запасів виробничого процесу в певній проміжній стадії перетворення і запасів готової продукції. З погляду менеджменту і фінансів важливою є різниця між поняттями запасів і потужностями. Потужність забезпечує потенціал для виробництва, тоді як запаси, як уже зазначалося, - це продукт на певній стадії процесу перетворення і розповсюдження.

Запаси матеріалів розміщуються в різноманітних точках виробничого процесу у вигляді потоків, що з'єднують один пункт розміщення запасів з іншим.

Темпи поповнення запасів це потужності постачання, а темпи вичерпання запасів - це попит. Запаси є певним буфером між різними темпами попиту і пропозиції. Резервуар із водою, показаний на рис. 3.2, є показовою аналогією для цієї концепції потоків і запасів.

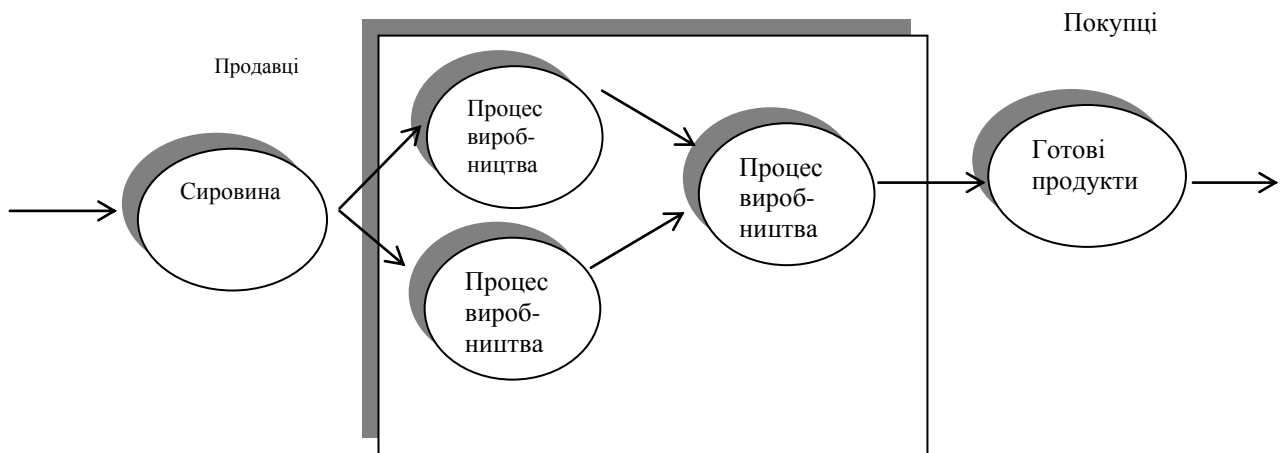


Рис.3.1. Процес обробки матеріального потоку [41].

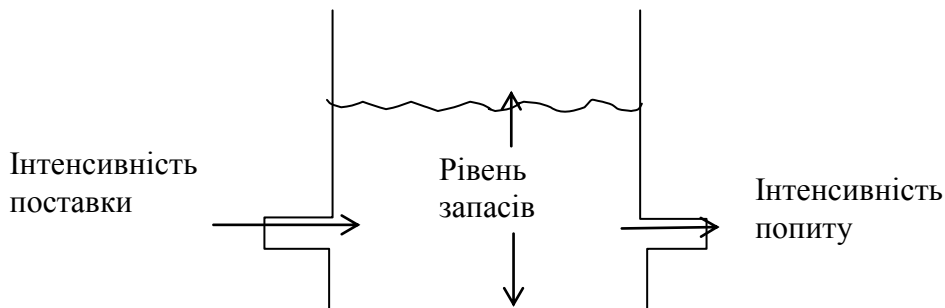


Рис.3.2. Резервуар із водою як аналогія запасів [41].

На рис. 3.2 рівень води в резервуарі відповідає рівню запасів. Швидкість вхідного потоку в резервуарі аналогічна швидкості постачань, а швидкість вихідного потоку відповідає попиту. Рівень води (запаси) таким чином, є буфером між попитом і пропозицією. Якщо попит перевищує пропозицію, рівень води знижуватиметься, поки не буде досягнуто балансу між темпами попиту і пропозиції, або поки не витратиться вода. І навпаки, якщо пропозиція перевищує попит, рівень води збільшуватиметься. Уявімо кілька таких резервуарів, з'єднаних послідовно, із різною швидкістю потоку на вході і виході.

На рис. 3.3 наочно продемонстровано приклад проблеми управління запасами для одного продукту. Перший резервуар представляє процес зберігання сировинних матеріалів, два інших резервуара - для процесів виробництва, а четвертий – для готової продукції.

Ці резервуари є певними буферами, що гасять різницю у швидкостях матеріалопотоків усередині логістичної системи.

### 3.1. Мета підтримування запасів

Основна мета підтримування запасів - відокремити різні фази робочого процесу. Запаси є транспортні засоби і склади, де підтримуються запаси різних продуктів, наприклад, виробів, для яких вимагаються різні температурні умови. Ця можливість з'явилася завдяки масштабності логістичних операцій великих розподільних центрів, що обслуговують великі пункти роздрібної торгівлі. В інших країнах Європи ці процеси відбулися пізніше, і в них системи дистрибуції мають традиційний вигляд.

Запаси сировинних матеріалів роз'єднують виробника і його постачальників; запаси в процесі виробництва роз'єднують між собою різні стадії виробничого процесу, а запаси готової продукції відокремлюють виробника від споживачів[41].

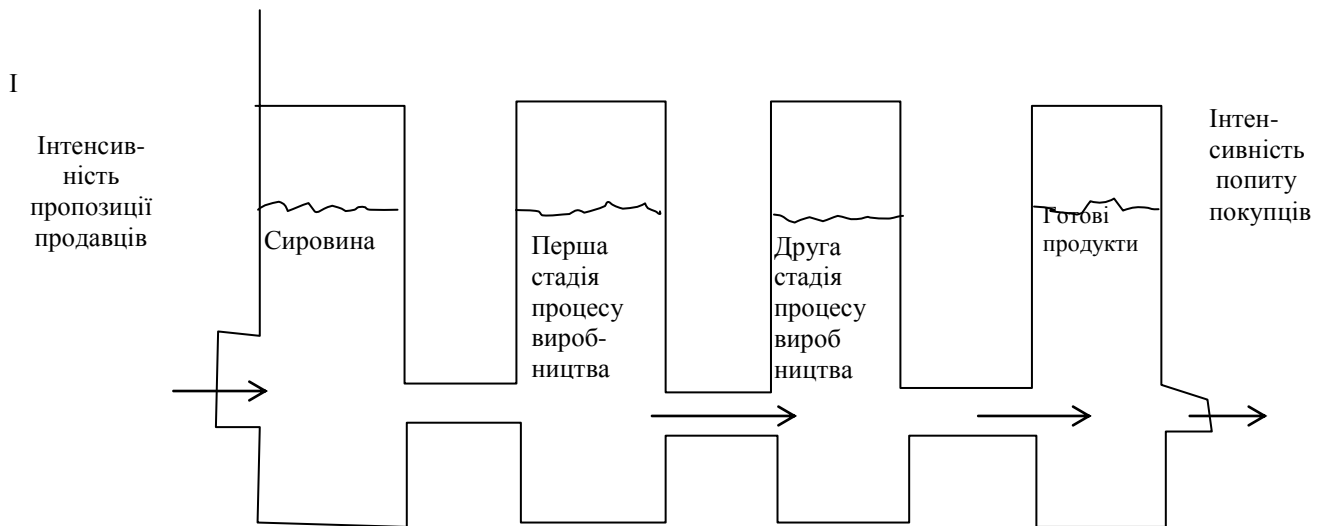


Рис.3. 3. Приклад системи резервуарів з водою як аналогія проблем управління запасами [41]

Крім загальної мети підтримування запасів є ще чотири причини для підтримування запасів:

**Захищати від непевностей.** У системах підтримування запасів є непевності в постачаннях, попиті і часі поповнення запасів. У цілому, запаси, що підтримуються з метою поглинання непевності, називаються страхувальними запасами. Страхувальні запаси підтримуються в складах для захисту від таких непевностей. Якби попит покупців був відомий – можна було б, хоча економічно не доцільно - випускати продукцію такими ж темпами, якими відбувається споживання. У цьому випадку немає потреби підтримувати запаси готової продукції; проте кожна зміна попиту негайно передавалася б виробничій системі, щоб підтримувати рівень споживчого сервісу. Такий тісний зв'язок можна послабити, підтримуючи резервні запаси готової продукції, що, так би мовити, поглинають зміни попиту без необхідності негайних змін у виробництві. Аналогічно цьому, підтримуються резервні запаси сировинних матеріалів, щоб поглинути непевності їх доставки постачальниками, а також резервні запаси незавершеного виробництва, що враховують незадовільне технічне утримання, ненадійних працівників або можливі зміни у плані роботи. Проте, якщо джерела цих відхилень зменшити, то можна знизити відповідно страхувальний і матеріально-виробничий запаси. Як правило, підприємства підтримують багато зайвих страхувальних запасів, тому що відбуваються занадто високі коливання строків постачання і виробничих процесів.

**Забезпечувати економічність виробництва і закупівлі.** Часто підприємствам буває вигідно виробляти товари серіями чи лотами. У такому випадку партію товарів можна виготовити за короткий проміжок часу, і надалі не виробляти продукцію, поки не будуть вичерпані запаси. Тоді можна віднести витрати з налагодження виробничого устаткування на великий обсяг продукції. Це також дозволяє використовувати одне і те саме виробниче устаткування для різної продукції. Подібна ситуація спостерігається при закупівлі сировинних матеріалів. Завдяки витратам на обслуговування замовлень, кількісним знижкам і витратам на транспортування, іноді економічно вигідно закуповувати матеріали більшими партіями, навіть якщо частина цього лота буде підтримуватися в запасах для пізнішого використання. Складський запас, що виникає внаслідок купівлі або виробництва продукції більшими партіями, називається циклічним запасом, оскільки виробництво або закупівля здійснюються циклами. У результаті це призводить до зменшення розмірів партій і менших складських запасів. У деяких випадках час на налагодження можна скоротити настільки, що

економічно ефективна величина партії складатиме 1 од. продукту. Це можливо при застосуванні технології виробництва "точно-в-строк".

**Захищати від очікуваних змін попиту або пропозиції.** Інколи виникають ситуації, коли можна передбачити зміни попиту чи пропозиції. Це може бути при очікуванні зміни ціни або наявності сировинних матеріалів. Компанії досить часто накопичують запас металу раніше, ніж почнуться очікувані страйки в сталеливарній промисловості. Іншим джерелом очікуваних змін можуть бути заплановані кампанії з просування продукту на ринок, коли в очікуванні продажів накопичується велика кількість готової продукції. Нарешті, компанії, зайняті бізнесом, що має сезонний характер, часто прогнозують попит, щоб забезпечити рівномірну зайнятість працівників. Наприклад, виробник повітряних кондиціонерів може вибирати майже рівномірні темпи виробництва продукції, незважаючи на те, що велика частина його продукції продається влітку.

**Підтримувати транзит товарів.** Товар в дорозі ("ін-транзит») - це потоки матеріалів на шляху від одного пункту до другого. На цей вид запасів впливає рішення про розміщення виробничого підприємства і вибір перевізника. Загалом, запаси, що переміщуються між стадіями виробництва, навіть усередині заводу, також можна вважати запасами в дорозі. Іноді запаси в дорозі ще називаються запасами в каналі, бо вони знаходяться в так званому "трубопроводі дистрибуції".

Дві перших категорії запасів необхідно розглянути докладніше, оскільки від причин підтримки запасів залежатимуть методи, що використовуються при управлінні запасами.

### **3.1.1. Проблеми прийняття рішень при управлінні запасами**

При управлінні запасами є такі проблеми, що потребують рішень менеджерів:

1. Які товари необхідно підтримувати в запасах ?
2. Скільки товарів потрібно замовляти ?
3. Коли треба робити замовлення ?
4. Який тип системи управління запасами варто використовувати ?

Перше питання пов'язане з тим, випускається продукт для запасу чи на замовлення. Має також значення, чи потрібно підтримувати продукт у запасах постійно, чи періодично. У багатьох запасах є чимало застарілих предметів або товарів "про усяк випадок", що не користуються значним попитом. Чи варто ці товари зберігати, використовувати, списувати чи поповнювати?

Для впевненості, що замовляється потрібна кількість у потрібний час, необхідно впроваджувати систему контролю запасів. Ця система має підтримувати правильну реєстрацію запасів, приводити в дію замовлення, коли необхідно, і стежити за вхідним і вихідним потоком матеріалів. Відповідь на питання 4 узгоджує правильний вибір системи комп'ютерного або ручного управління щодо проблеми запасів. Типова система контролю запасів описується у врезці нижче. Відзначимо, що ця проблема відноситься до проблеми агрегативного планування.

Друге і третє питання містять у собі традиційні труднощі в управлінні запасами. Мабуть, щодо цих двох питань два цих питання було написано більше статей, ніж про будь-яку іншу тему в управлінні бізнесом. Друге питання стосується величини замовлення, за умови, що замовлення вже зроблене. Третє питання стосується до вчасного упорядкування замовлення – коли треба його розміщати ? Відповівши на ці два питання, можна вивести правило ухвалення рішення – що замовляти, коли замовляти, і скільки. Деякі правила для ухвалення рішення розглядатимуться далі.

### **3.1.2. Структура витрат запасів**

Проблеми щодо прийняття рішень, пов'язаних з запасами, можна вирішити завдяки використанню економічного критерію. Проте однією з найважливіших передумов для цього



є розуміння структури витрат, тому далі буде наведена більш детальну структуру витрат запасів, що містить у собі наступні чотири види витрат:

**1. Витрати продукту** - це вартість купленого або виробленого продукту в запасах. Витрати\_продукту можна визначити як вартість одиниці, помножену на кількість доставлених або виготовлених одиниць продукту. Іноді на витрати продукту можуть надавати знижку, якщо за один раз купується велика кількість.

**2. Витрати на обслуговування закупівель (або підготовку виробництва).** Витрати на обслуговування закупівель пов'язані з замовленням партії товарів. Витрати на обслуговування закупівель не залежать від кількості товарів, що замовляються; вони встановлюються на цілу партію. До цих витрат зараховуються друкування замовлення на купівлю, відправлення замовлення, транспортні витрати, витрати на приймання замовлення та ін. Коли цей продукт виробляє саме підприємство, то виникають витрати, пов'язані з розміщенням замовлення, що не залежать від кількості виготовленого продукту. До цих, так званих витрат підготовки виробництва, входять витрати на упорядкування документації і необхідні витрати для технологічного переналагодження устаткування для виготовлення серії продукту. В окремих випадках витрати на підготовку виробництва можуть становити декілька тисяч доларів, тому при виготовленні продукції більшими серіями можна досягти значної економії. Витрати на підготовку виробництва можна зменшити, якщо змінити виробничу систему або продукт. Витрати на налагодження устаткування вважаються постійними, хоча фактично їх можна зменшити, змінюючи спосіб проектування й управління виробничими процесами.

**3. Витрати на складування (або підтримування запасів).** Складські витрати або витрати на підтримування запасів пов'язані зі зберіганням товарів у запасах протягом певного часу. Витрати на складування звичайно визначаються як процентне відношення від грошової вартості запасів за відрізок часу. Наприклад, величина середньорічних витрат на складування 15 % означає, що підтримка запасів вартістю в 1 грн буде коштувати 15 копійок. На практиці величина витрат на складування, як зазначалося вище, звичайно знаходиться в межах 15-30 % на рік. Звичайно до витрат на складування входять три компоненти:

- *Витрати капіталу.* Коли товари зберігаються в запасах, то вкладений капітал не можна використати на інші цілі. Тому це є витрати капіталу, що стали неможливими для інших напрямків інвестицій, і вони відносяться до запасів як витрати втрачених можливостей.

- *Витрати на зберігання.* До цих витрат належать перемінні витрати на оренду, страхування і податки. У деяких випадках частина витрат на зберігання постійна, наприклад, коли склад власний і не використовується для інших цілей. Такі постійні витрати не слід вносити у видатки зберігання запасів. Більше того, податки і страхування потрібно вносити в ці витрати, тільки якщо вони змінюються разом із рівнем запасів.

- *Витрати на старіння, псування і втрати.* Витрати на старіння слід встановлювати для предметів, що мають високий ризик застаріти; чим більший ризик, тим більші витрати. Ціна за продукти, що швидко псуються, має призначатися з урахуванням витрат на пошкодження, коли продукт з часом псується, наприклад, продовольчі товари і соки. Існує ще два види утрат товару: в результаті дрібних крадіжок і витрати на ушкодження, що можуть статись в процесі зберігання товарів у запасах.

**4. Витрати через відсутність запасів.** Витрати через відсутність запасів відображають економічні наслідки від відсутності наявних запасів. Тут можливі дві ситуації. По-перше, припустимо, що постачання товарів здійснено не в повному обсязі або товари зарезервовані для покупця, і покупець очікує, поки вони надійдуть. Через це можливі певні втрати для престижу фірми і майбутнього бізнесу, пов'язаного з кожним невиконаним замовленням, оскільки покупець був змушений чекати. Такі втрати вважаються витратами через відсутність запасів. Інший випадок - коли продаж не відбулася, бо не було товару в наявності. Через відсутність продажу втрачається прибуток, і до того ж фірма може не отримати замовлень від покупців у майбутньому.

Витрати на підтримку запасів досить важко визначити, але при необхідності їх можна оцінити досить точно в більшості випадків, особливо, коли від цього залежить прийняття рішень. Так, витрати на продукт звичайно можна визначити безпосередньо з облікових записів про купівлю. Витрати на продукт - єдиний вид витрат, що визначаються доволі точно.

Витрати на обслуговування закупівель (переналагодження виробництва) також можна визначити з облікових записів компанії. Проте іноді виникають труднощі при розрізненні постійних і перемінних витрат на обслуговування закупівель. До витрат на обслуговування закупівель слід включати тільки ті витрати, що змінюються залежно від кількості розміщених замовлень.

Витрати на складування точно визначити важче. Насамперед, витрати капіталу - це витрати втрачених можливостей, що не можна визначити з облікових записів. Проте, можна визначити відповідні витрати капіталу на основі фінансового аналізу. Інша частина витрат на складування - зберігання, старіння, пошкодження і втрати - можна визначити на основі облікових записів компанії та спеціального аналізу витрат.

З усіх витрат на підтримку запасів найскладніше оцінити витрати через відсутність запасів. Такі розрахунки можна зробити на основі концепції розрахункових прибутків; проте на практиці з цією проблемою часто справляються, встановлюючи допустимий рівень ризику. Водночас такий підхід можн бути доволі дорогим: його використання означатиме дуже високі витрати через відсутність запасів, про що йтиметься далі. Проблема визначення витрат через відсутність запасів поки що не має задовільного вирішення і потребує додаткових теоретичних і практичних досліджень.

### **3.1.3. Незалежний і залежний попит**

Вирішальною ознакою в управлінні запасами є вид попиту - залежний він чи незалежний. Незалежний попит перебуває під впливом ринкових умов, що не підлягають операційному контролю фірми, отже, він незалежний від операцій фірми. Запаси готового продукту і запасних частин звичайно мають незалежний попит.

Залежний попит пов'язаний із попитом на інший товар і не є незалежним, обумовленим ринком. Коли якийсь продукт збирається з частин і вузлів, попит на ці складові елементи залежний від попиту на кінцевий продукт.

Для ілюстрації різниці між залежним і незалежним попитом можна розглянути іграшковий автомобіль. Попит на автомобілі є незалежним, тому що на нього впливає ринок. Попит на іграшкові колеса є залежним, оскільки він у математичному розумінні пов'язаний із попитом на автомобілі; потрібно чотири колеса, щоб укомплектувати кожний автомобіль. Подібно до цього, попит на кермо для автомобіля залежить від попиту на готові автомобілі.

Залежний і незалежний попити по-різному виявляють характер попиту. Оскільки на незалежний попит впливають ринкові фактори, він має більш постійний характер, у той же час реагуючи на випадкові впливи, які звичайно відбуваються через великі вподобання покупців, що дуже відрізняються. З іншого боку, залежний попит виявляє неспокійний, стрибкоподібний характер, тому що випуск продукту звичайно планується серіями. Деталі необхідні тоді, коли виготовляється певна партія продукту; потім деталей не треба доти, поки не почнеться виготовлення наступної серії. Ці моделі різних видів попиту показані на рис.3.4.

Різний характер попиту потребує різних підходів до управління запасами. Товарам незалежному попити властива філософія поповнення запасів. В ході використання запасів їх поповнюють, щоб постійно мати матеріали для споживачів. Таким чином, коли запас починає зменшуватися, робиться замовлення для поповнення матеріалів і запасів.

Товарам залежного попиту відповідає філософія потреб, тобто основою для замовлення певної кількості матеріалів до замовлення є потреба в товарах більш високого рівня.

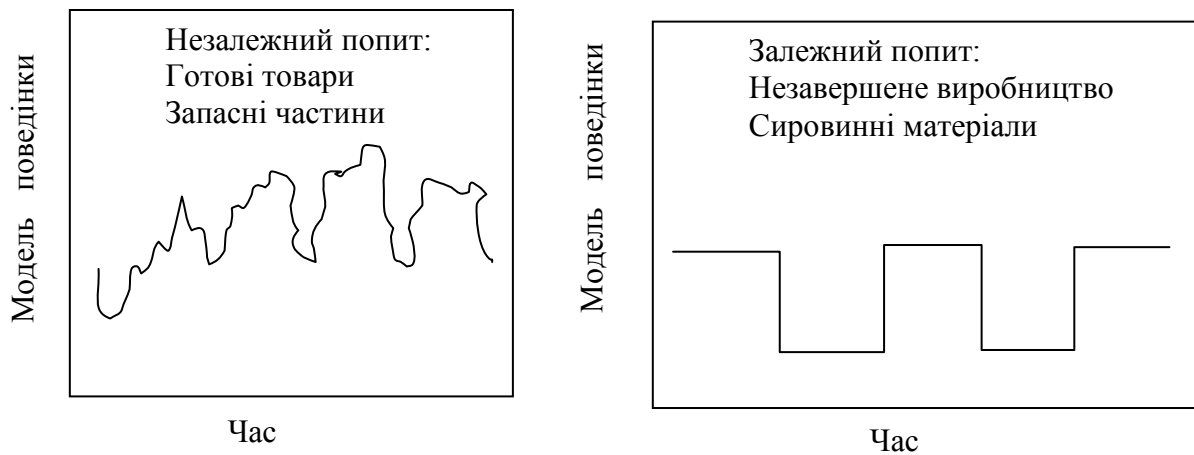


Рис.3.4. Моделі поведінки попиту [41]

Коли ця потреба зникає, додаткові сировинні матеріали або товари незавершеного виробництва не замовляють. Надалі матеріали замовляють, тільки тоді, коли це обумовлено потребою для інших продуктів більш високого рівня або готового продукту.

Отже, природа попиту призводить до двох різних підходів в управлінні запасами. У свою чергу, ці підходи вимагають різного набору прийомів і систем комп'ютерних програм.

Далі у розділі буде розглянуто ситуацію незалежного попиту, що містить наступні типи запасів:

1. Запаси готового продукту і запасних частин на виробничих підприємствах.
2. Запаси готового продукту на підприємствах роздрібного й оптового продажу.
3. Запаси у сфері послуг (напр., у лікарнях, школах і т.д.).

### 3.2. Оптимальна величина замовлення

У 1915 році Ф. Гарріс вивів відому формулу оптимальної величини замовлення (ОВЗ). Пізніше цю формулу почали широко застосувати в промисловості завдяки зусиллям консультанта на прізвище Вілсон. Тому цю формулу часто називають ще формулою ОВЗ Вілсона, хоча її розробив Гарріс. Формула ОВЗ і її модифікації усе ще використовуються в промисловості при управлінні запасами незалежного попиту. Розробка моделі ОВЗ ґрунтується на таких припущеннях:

1. Темпи попиту - величина постійна, повторювана і відома. Наприклад, попит (або споживання) становить 100 одиниць на день без випадкових відхилень, і передбачається, що попит буде сталим невизначено тривалий час.

2. Час на поповнення замовлення постійний і відомий. Отже, час на поповнення замовлення, від розміщення замовлення до його доставки, завжди становить однакову кількість днів.

3. Відсутність запасів не допускається. Оскільки попит і час на поповнення замовлення постійні, можна точно визначити, коли замовляти матеріали, щоб не допустити відсутності запасів.

4. Матеріали замовляються або виробляються партіями чи серіями, і партія розміщується в запасах завжди за один раз.

5. Використовується така структура витрат: витрати вартості продукту постійні, і не надаються знижки на закупівлю великої кількості матеріалів. Витрати на складування пропорційно залежать від середньорічного рівня запасів. Існують постійні витрати на обслуговування закупівель або переналагодження виробництва для кожної партії закупівлі матеріалів або серії виробленого товару, і ці витрати не залежать від кількості предметів у партії чи серії.

6. Товаром є однаковий продукт; взаємодії з іншими продуктами не має. Залежність рівня запасів від часу при таких припущеннях показана на рис. 3.5. Відзначимо, що малюнок

відображує модель "пилки", бо попит постійний, а товари замовляються партіями однакової величини. Відмітимо, що ціна купівлі продукту є константою  $CD$ , котра не залежить від оптимальної величини замовлення  $Q$ , і тому її можна виключити з подальшого розгляду. Це не впливатиме на мінімум загальних витрат  $TC$ .

7. Якщо замовляти товари більшими партіями, то частота замовлення зменшиться, але в складі буде підтримуватися більше запасів. Цю залежність між частотою замовлень і рівнем запасів можна представити у такий спосіб:

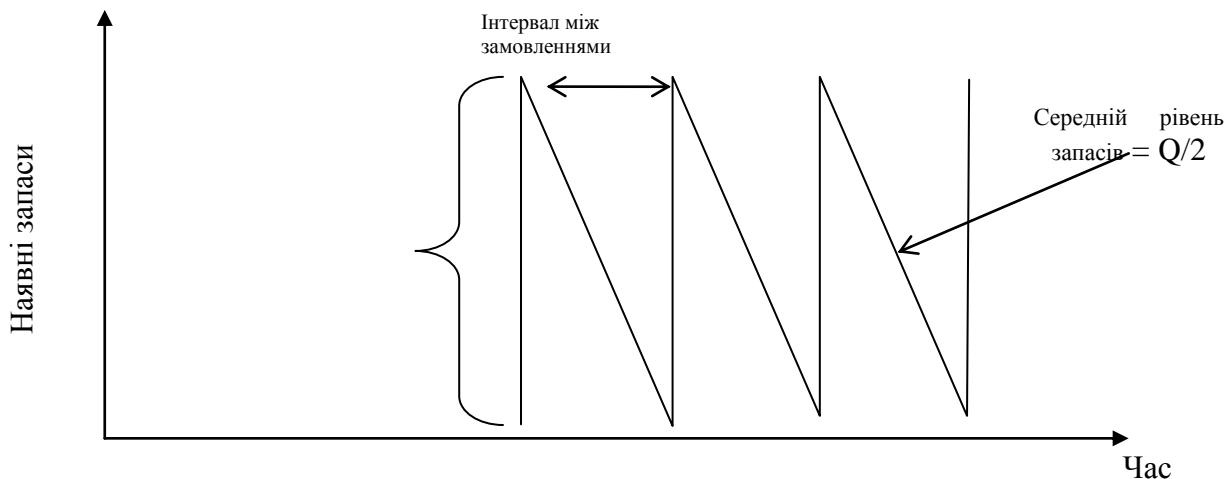


Рис.3.5. Рівні оптимальної величини замовлення (ОВЗ).

Загальні витрати за рік = витрати по обслуговуванню закупівель + витрати на складування,

або визначити загальні річні витрати на підтримку запасів за допомогою рівняння:

$$TC = \frac{SD}{Q} + \frac{iCQ}{2}, \quad (3.1)$$

де:

$TC$  - загальна сума витрат на обслуговування закупівель і витрат на складування, дол./рік.

$D$  - річний попит у натуральному вираженні, од., кг, тюків або м/рік;

$S$  - витрати на обслуговування замовлення, або переналагодження, дол./замовлення;

$C$  - ціна одиниці, дол /од.;

$i$  - показник % витрат на складування від середньорічної вартості запасу, у долях од.

$Q$  - величина партії - у натуральному вираженні, од., кг, тюках або м;

Річні витрати на обслуговування закупівель становлять:

Витрати на обслуговування закупівель за рік = (витрати на 1 замовлення)х(кількість замовлень за рік) =  $s \frac{D}{Q}$

У наведеному вище рівнянні  $D$  - загальний попит за рік, а продукт замовляють по  $Q$  одиниць за один раз; таким чином, протягом року розміщують кількість замовлень -  $\frac{D}{Q}$ . Це

число множиться на  $S$  - витрати на обслуговування закупівель/1замовлення.

Річні витрати на складування запасів становлять:

Витрати на складування за рік = (показник річних витрат на складування)х(ціна за одиницю)х(величина середньорічного запасу) =  $\frac{iCQ}{2}$ .

У цьому рівнянні середньорічний запас дорівнює  $Q/2$ : максимальна кількість  $Q$  утворюється в момент прибуття партії; мінімальний підтримуваний запас становить 0 одиниць. Оскільки швидкість витрачання цього запасу постійна, то середньорічний запас

дорівнює половині суми початкового і кінцевого значень запасу, тобто показник річних витрат  $\frac{Q + 0}{2} = Q / 2$ . на складування, помножений на ціну одиниці продукту, дає вартість підтримки однієї одиниці продукту в запасах на рік.

Ця вартість, помножена на середній рівень запасів, дає загальні витрати на складування запасів на рік. На рис.3.6 зображено графік загальних витрат (ТС) залежно від  $Q$ , а також графік кожного елементу, що показані разом із загальними витратами.

Коли  $Q$  збільшується, то складова частина загальних витрат витрати на обслуговування закупівель - зменшується, оскільки менша кількість замовлень робиться протягом року; проте, у той же час інша складова частина загальних витрат – витрати на складування - збільшується, тому що підтримується більший середньорічний запас.

Таким чином, динаміка цих витрат різноспрямована; одні витрати зростають, тоді як інші зменшуються. Це саме той компроміс між витратами на обслуговування закупівель і витратами на складування замовлень, про який згадувалося раніше. Оскільки існує така альтернатива, то функція ТС має мінімум. Пошук величини  $Q$ , що мінімізує функцію ТС, є класичним завданням з пошуку мінімуму функції: взяти похідну ТС, зрівняти її до нуля і потім знайти значення  $Q$ . Не використовуючи диференціювання, формулу ОВЗ можна вирішити в такий спосіб: із рис. 3.6 видно, що мінімум загальних витрат ТС виникає у точці перетину цих двох кривих. Визначимо цей перетин, дорівнявши  $SD/Q = iCQ/2$ , і знайдемо значення для  $Q$ . Цей підхід не є загальним, проте в даному випадку він спрацьовує завдяки особливій природі розглянутих функцій.

Вищезначений підхід математично можна визначити так:

$$TC' = -\frac{SD}{Q^2} + \frac{iC}{2} = 0,$$

$$\frac{SD}{Q^2} = \frac{iC}{2},$$

$$Q^2 = \frac{2SD}{iC}, Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}} \quad (3.2)$$

Рівняння (3.2) є класичним рівнянням Вілсона для оптимальної величини замовлення, що мінімізує витрати на підтримку запасів. Незважаючи на те, що ми мінімізуємо середньорічні витрати, можна використовувати будь-який період часу, за умови, що показник попиту і показник кількості відсотків витрат на складування подані для однакового часу. Наприклад, якщо використовується величина середньомісячного попиту, то і показник відсотка витрат на складування також повинний бути виражений на середньомісячній основі.

Для ілюстрації дії моделі оптимальної величини замовлення ОВЗ, припустимо, що ми управляємо магазином килимових покриттів, і хочемо визначити необхідну кількість метрів для закупівлі певного покриття.

Цей приклад із купівлею килимового покриття має такі дані:

$D = 360$  м/рік;  $S = 10$  грн./замовлення;  $I = 25\%$  на рік;  $C = 6$  дол./м.

Таким чином,

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 10 \times 360}{0.25 \times 8}} = \sqrt{3600} = 60 \text{ м.}$$

Менеджер повинен замовляти 60 м килимового покриття щоразу. Це в результаті становитиме  $360 / 60 = 6$  замовлень на рік, тобто одне замовлення кожні два місяці.

Мінімальні витрати на підтримку такого запасу мають становити 120 грн. на рік:

$$TC = 10(360/60) + 0,25(8)(60/2) = 120 \text{ грн.}$$

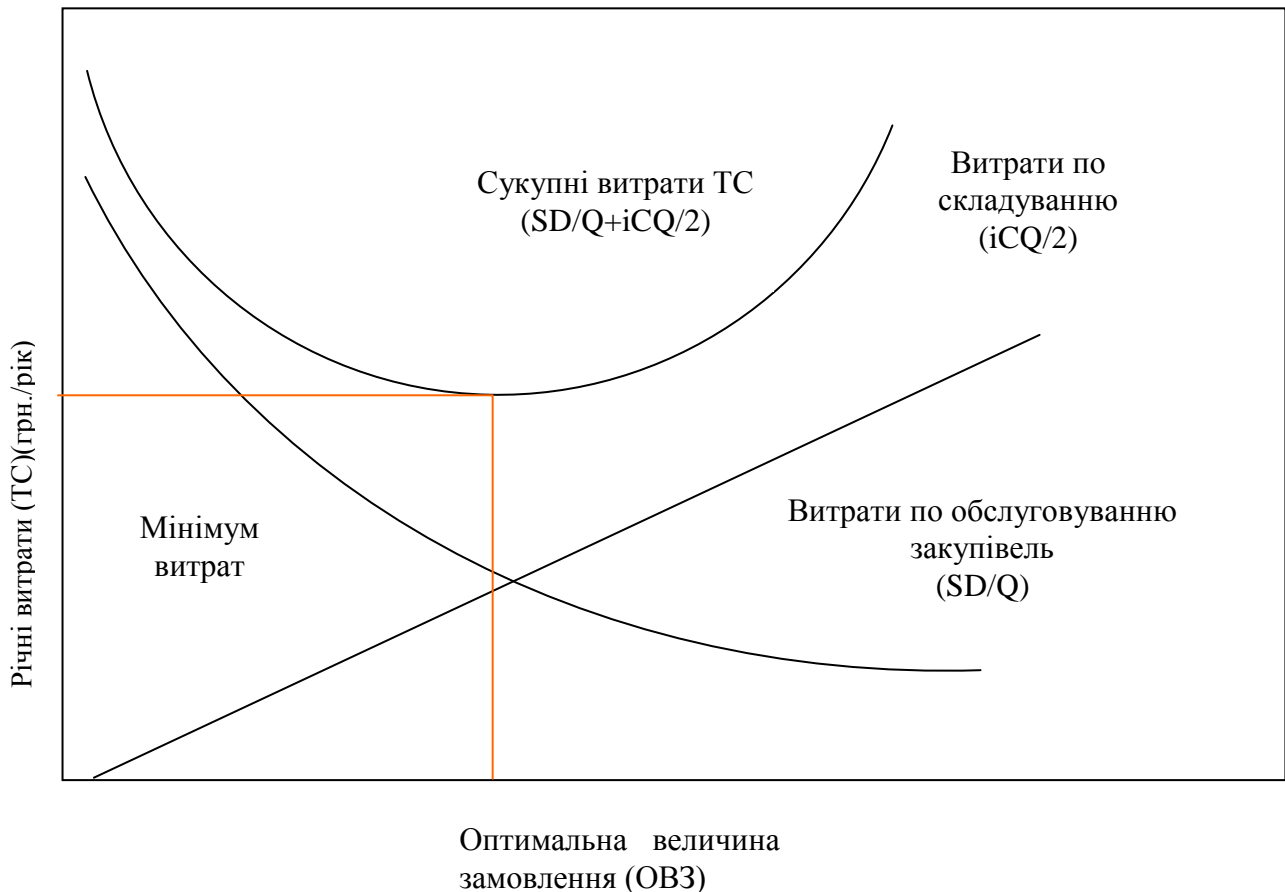


Рис. 3.6. Загальні витрати на підтримання запасів

Відзначимо, що мінімальні витрати виникають, коли елемент загальних витрат "витрати на обслуговування закупівель" дорівнює елементу "витрати на складування". Дані табл. 3.1 показують, що крива спільних витрат для запасів килимового покриття дуже плоска в околиці мінімуму.

Таблиця 3.1  
Залежність загальних витрат на підтримання запасів від величини замовлення

Q, м	ТС, грн.од.
10	370
20	200
30	150
40	130
50	122
60	120
70	121.4
80	125
90	130
100	136

Наприклад, якщо замовляються 50 або 70 одиниць замість 60, зміна витрат дуже незначна, із збільшенням приблизно на 1 %. Навіть якщо замовляються 80 м замість 60 м, збільшення витрат становитиме до 4 %.

Таким чином, менеджер може регулювати величину замовлення, округлюючи цю величину, якщо необхідно, і це не дуже вплине на витрати на підтримку запасів.

Подібно до цього, витрати на підтримку й обслуговування замовлень можуть бути дещо неточними, оскільки формула ОВЗ не дуже чутлива до цих параметрів. Наприклад, якщо витрати на обслуговування закупівель збільшаться на 50 %, ОВЗ зросте лише на 22,5 % завдяки ефекту кореня квадратного у формулі (3.2).

Формула ОВЗ має багато обмежень, деякі з них такі:

1. Робиться припущення, що попит постійний, тоді як у багатьох реальних ситуаціях попит істотно змінюється. У наступних розділах буде розглянутий приклад з попитом, який носить випадковий характер.

2. Робиться припущення, що ціна одиниці продукту постійна, проте на практиці часто бувають знижки з ціни за купівлю великої кількості продукту. Ця обставина потребує модифікації головної моделі ОВЗ, і наводиться далі в цьому розділі.

3. Припускається, що партія матеріалів прибуває вся за один раз, але в деяких випадках товари будуть розміщатися в запасах безупинно, у міру їхнього виробництва. Цей випадок також розглядається далі.

4. Робиться припущення про купівлю одного продукту, але іноді в одного постачальника закупаються різні товари, і усі вони прибувають одночасно. Цей приклад розглядається нижче.

5. Робиться припущення, що витрати на переналагодження виробництва постійні, проте вони часто можуть знижуватися за допомогою стратегії управління запасами "точно в строк".

Навіть з огляду на те, що формула ОВЗ виведена при дуже жорстких обмеженнях, її застосування на практиці дає позитивні результати. Крім того, крива загальних витрат досить полого в точці мінімуму; таким чином, формулу ОВЗ можна певною мірою пристосувати, щоб врахувати реальні умови без значного впливу на витрати.

Формула ОВЗ може також дати уявлення про економічну поведінку запасів. Приміром, традиційні аргументи на користь коефіцієнта обороту запасів пропонують, щоб запаси збільшувались пропорційно до величини продажу, якщо є бажаним постійне значення коефіцієнта обороту запасів. Оскільки показник обороту є не що інше, як відношення продажу до запасів, то подвоєння продажу спонукатиме до подвоєння запасів, якщо підтримується постійне значення показника оборотів. Проте формула ОВЗ припускає, що запаси повинні збільшуватися тільки як корінь квадратний із продажів. Це свідчить, що недоцільно зберігати постійний показник обороту запасів, коли величина продажу зростає; насправді є виправданим більш високий показник обороту запасів. Менеджери не враховують такі аргументи і безпідставно продовжують покладати непомірні надії на критерій оборотності запасів.

І хоча оборотність може сигналізувати про те, що запаси занадто високі або занадто низькі, політика запасів не повинна ґрунтуватися на коефіцієнтах оборотності. Далі ми детальніше зупинимось на питанні про раціональну основу для політики запасів, що враховує як витрати, та і бажані рівні сервісу.

Таким чином, найважливіша ідея в цьому розділі пов'язана не з формулою ОВЗ, а насамперед з концепцією загальних витрат. Незалежно від ситуації, якщо можна визначити рівняння для загальних витрат, то можна знайти оптимальну величину замовлення. Концепція рівняння загальних витрат є основою для всіх формул і ситуацій визначення оптимальної величини партії товару.

### **3.3. Система безперервного контролю запасів**

На практиці одним з найсерйозніших обмежень щодо застосування моделі ОВЗ є припущення, що попит має постійний характер. У цьому розділі ми послабимо це припущення й умовимося, що попит має випадковий характер. У результаті ми одержимо досить гнучку модель для застосування на практиці при управлінні запасами незалежного

попиту. Всі інші припущення моделі ОВЗ, за винятком щодо сталості попиту і недопущення нестачі запасів, залишаються в силі. Тут ми будемо вважати, що рівень запасів контролюється безперервно; а далі буде подано модель періодичного контролю запасів.

У процесі управління запасами рішення про повторне розміщення замовлень залежить від суми наявних запасів плюс кількість замовлених матеріалів. При прийнятті рішення щодо повторного замовлення замовлені матеріали вважаються для підприємства тотожними до наявних запасів, оскільки замовлені матеріали за графіком будуть доставлені. Сума наявних матеріалів і замовлених матеріалів називається станом запасів (або доступним запасом). Слід уважніше ставитись до цієї величини. Недбалість в обліку кількості вже замовлених матеріалів є досить частою помилкою в задачах управління запасами.

У системі безперервного контролю запасів їх стан контролюється після кожної чергової операції чи угоди, тобто безупинно. Коли стан запасів зменшується до заздалегідь визначеної точки розміщення замовлення (тобто точки повторного замовлення), то розміщується замовлення на постійну кількість матеріалу. Оскільки замовляється постійна кількість матеріалів, то часовий інтервал між замовленнями буде змінюватися, залежно від випадкового характеру попиту. Систему безперервної перевірки запасів іноді називають Q-системою, або системою постійної кількості замовлення. Формальне визначення вирішального правила Q-системи таке: “Постійна перевірка стану запасів (кількість у наявності плюс кількість у замовленні). Коли стан запасів зменшується до точки R повторного розміщення замовлення, замовляється постійна кількість матеріалів Q”. Графік, що зображує роботу цієї системи, показаний на рис. 3.7.

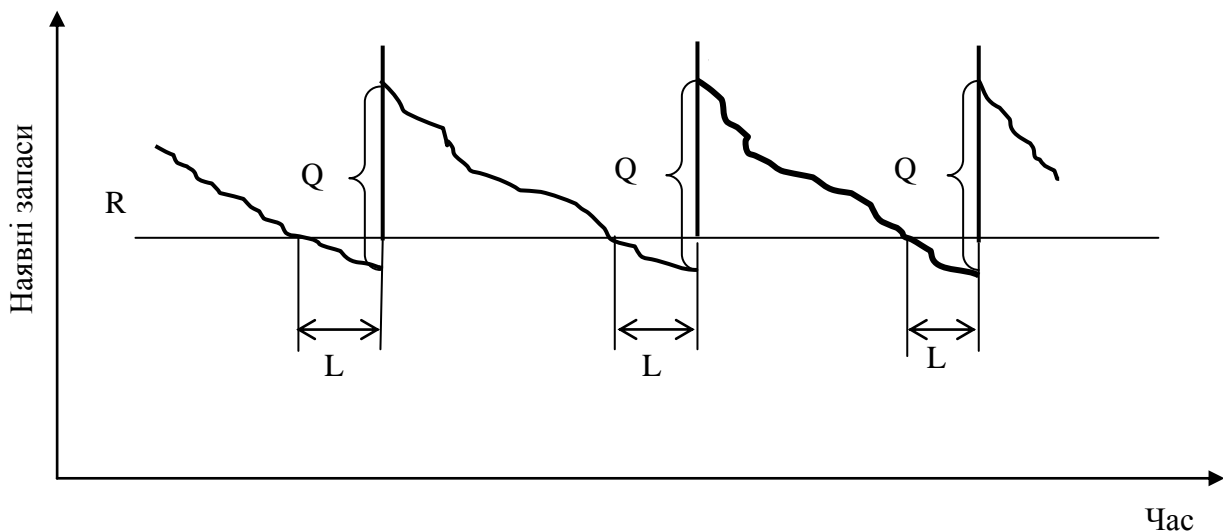


Рис. 3.6. Система безупинного контролю запасів (Q-система): R - точка повторного розміщення замовлення; Q - величина замовлення; L - час на поповнення замовлення

Стан запасів нерівномірно зменшується, поки він не досягає точки повторного замовлення R, де розміщується замовлення на Q одиниць. Замовлення прибуває пізніше, після часу реалізації замовлення, або так званого часу циклу замовлення, і потім повторюється цикл використання запасу, повторне замовлення і приймання запасу.

Система Q цілком визначається двома параметрами - Q і R. На практиці ці параметри встановлюються шляхом використання для спрощення певних допущень. По-перше, Q вважається рівним величині ОВЗ з рівняння (3.2), при використанні середнього попиту для величини D. У складніших моделях Q і R повинні бути однаковими. Проте використання формули ОВЗ дає прийнятні розрахунки для величини Q, за умови, що характер попиту не є дуже невизначеним. Величину R можна визначити або на основі витрат через нестачу



запасів, або на основі імовірності нестачі запасів. Проте формули, в яких використовуються витрати через нестачу запасів, стають математично дуже складними, а оцінювати витрати при нестачі запасів так чи інакше важко, тому основою для визначення  $R$  звичайно є імовірність нестачі запасів.

В управлінні запасами широко використовується логістичний термін "рівень сервісу", що розуміється тут як відсоток задоволеного споживчого попиту з запасів. Рівень сервісу 100 % таким чином, є задоволення споживчого попиту виключно з запасів. Відсоток нестачі запасів дорівнює 100 % мінус рівень сервісу. Є кілька способів для визначення рівня сервісу при управлінні запасами:

Рівень сервісу - це імовірність того, що всі замовлення будуть виконані протягом певного часу поповнення запасів в одному циклі повторного замовлення.

Рівень сервісу - це процентне вираження попиту, задоволеного з запасів протягом певного періоду часу (наприклад, протягом року).

Рівень сервісу - це процентне вираження часу, коли в системі є наявний запас.

Кожне з цих визначень рівня сервісу буде призводити до різних точок  $R$  з розміщення повторного замовлення. Крім того, необхідно визначити, чи враховані потреби покупців, підрозділів або замовлення, коли застосовується будь-яке з цих визначень. У нашому випадку для простоти буде використовуватися тільки перше з цих визначень рівня сервісу (у цьому випадку відсоток замовлень, виконаних з запасів на протязі певного періоду часу, буде функцією частоти повторного замовлення).

Концепція щодо точки розміщення  $R$  повторного замовлення базується на понятті закону розподілення ймовірності замовлення протягом періоду реалізації замовлення. Коли розміщується замовлення, система запасів зменшується, поки не прибуде замовлення. Оскільки стан запасів у точці розміщення повторного замовлення звичайно більше нуля, то є прийнятним припущення, що в цій системі запаси не вичерпуються, поки не розміщується замовлення; єдиним джерелом ризику нестачі запасів є час на поповнення замовлення. На рис. 3.8 показаний типовий розподіл ймовірностей незалежного попиту протягом часу реалізації замовлення.

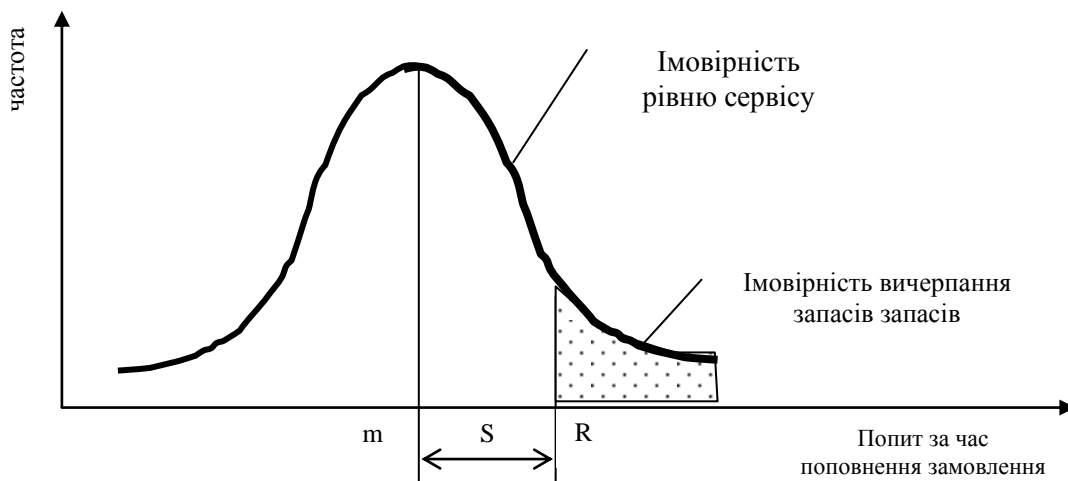


Рис. 3.7. Розподіл ймовірності попиту за час поповнення замовлення:  $m$  - середній попит;  $R$  - точка повторного замовлення;  $s$  - страховий запас)

Точку повторного замовлення на цьому малюнку можна встановити досить високо, щоб зменшити ймовірність нестачі запасу до будь-якого бажаного рівня. Проте при розрахунку цієї ймовірності необхідно знати статистичний розподіл попиту протягом часу реалізації замовлення. Для зручності ми вважатимемо, що розподіл попиту підкоряється нормальному закону розподілу ймовірностей. Це припущення цілком реалістичне для багатьох завдань із запасів незалежного попиту.

Точка повторного розміщення замовлення визначається в такий спосіб:

$$R = m + s \quad (3.3)$$

де  $R$  - точка повторного розміщення замовлення

$m$  - середній (нормальний) попит за час поповнення замовлення

$S$  - страхувальний запас (або буферний запас) .

Страховальний запас  $S$  можна визначити як:

$$s = z\sigma ,$$

де  $z$  - страхувальний коефіцієнт,

$\sigma$  - стандартне відхилення попиту за період часу поповнення замовлення.

Тоді ми одержуємо:  $R = m + z\sigma$

Таким чином, значення точки розміщення повторного замовлення дорівнює величині середнього попиту за період часу поповнення замовлення  $m$  плюс визначене значення стандартного відхилення  $\sigma$  для захисту проти нестачі запасів. Контролюючи  $z$ , величину стандартних відхилень, можна контролювати не тільки точку розміщення повторного замовлення, але й рівень сервісу. Високе значення  $z$  буде призводити в результаті до високого значення точки розміщення повторного замовлення і, відповідно, до високого рівня сервісу.

У табл. 3.2 значення відсотків узяті з закону нормального розподілу імовірностей. Ці відсотки дають ймовірність того, що попит буде знижуватися в межах заданої величини стандартного відхилення від середнього.

За умови, що встановлений конкретний бажаний рівень сервісу, є можливість визначити  $z$ , а потім точку повторного замовлення з табл.3.2. Нижче наведений приклад на підтвердження деяких з цих ідей.

*Приклад.* Припустимо, зі складу розподіляють роздрібним продавцям певний сорт хрустких сніданків. Відомі такі дані: середній попит - 200 коробок на день, період часу поповнення замовлення - 4 дні на постачання від продавця, стандартне відхилення щоденного попиту -150 коробок.

Бажаний рівень сервісу -95 %;  $S = 20$  грн/замовлення;  $I = 20$  %/рік;  $C = 10$  грн/коробку.

Припустимо, що буде використано систему безупинного контролю, і припустимо, що склад відкритий 5 днів на тиждень, 50 тижнів у році, або 250 днів на рік.

Тоді середньорічний попит - 250(200), або 50000 коробок на рік.

Оптимальна величина замовлення ОВЗ становитиме:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 20 \times 250 \times 200}{10 \times 0,2}} = \sqrt{10^6} = 1000 \text{ коробок}$$

Середній попит за період реалізації замовлення - 200 коробок на день протягом 4 днів; отже,  $m = 4 \times 200 = 800$  коробок. Стандартне відхилення попиту за період реалізації замовлення складає  $\sqrt{4} \times 150 = 300$  шт. (Стандартне відхилення  $\sigma$  попиту для часу поповнення замовлення 4 дні можна розрахувати на основі стандартного відхилення за 1 день, припускаючи, що величини відхилень за день є незалежними. В такому разі варіація є аддитивною, тому варіація за чотири дні дорівнюватиме варіації за один день, помноженій на 4. Це дорівнюватиме  $\sigma^2 = 4 \times (150)^2$ , або  $\sigma \sqrt{4} \times 150 = 300$  (шт.).

95 %-й рівень довірчої ймовірності потребує, щоб страховий коефіцієнт становив:

$z = 1.65$  (див. табл. 3.2). Тоді ми маємо  $R = m + z\sigma = 800 + 1.65 * 300 = 1295$  (коробок).

Таблиця 3.2

## Процентилі нормального попиту

<b>z</b>	<b>Рівень сервісу, %</b>	<b>Ймовірність недостачі запасів, %</b>
0.	50.0	50.0
0.5	69.1	30.9
1.0	84.1	15.9
1.1	86.4	13.6
1.2	88.5	11.5
1.3	90.3	9.7
1.4	91.9	8.1
1.5	93.3	6.7
1.6	94.5	5.5
1.7	95.5	4.5
1.8	96.4	3.6
1.9	98.1	2.9
2.0	98.7	2.3
2.1	98.2	1.8
2.2	98.6	1.4
2.3	98.9	1.1
2.4	99.2	0.8
2.5	99.4	0.6
2.6	99.6	0.5
2.7	99.6	0.4
2.8	99.7	0.3
2.9	99.8	0.2
3.0	99.9	0.1

Правило прийняття рішень для Q-системи вимагає розміщати замовлення на 1000 коробок завжди, коли стан запасів зменшиться до 1295 коробок. У середньому, будуть розміщатися 50 замовлень у рік, і в середньому проміжок часу між замовленнями буде становитиме приблизно 5 робочих днів. Фактичний час між замовленнями буде коливатися залежно від величини попиту.

На завершення прикладу в табл. 3.3 наведені результати розрахунків для моделі, що діє за правилом Q-системи.

Примітка: Для даного прикладу ми використовували  $Q = 1000$  та  $R = 1295$ . При використанні цього способу на практиці рекомендується перевірити числа в цій таблиці.

Подані в табл. 3.3 величини випадкових значень попиту були визначені на основі середнього значення - 200 коробок на день, при стандартному відхиленні -150 коробок на день. Передбачається, що на початку імітаційного моделювання є 1100 коробок в наявності, і жодної коробки немає в замовленні.

Замовлення на 1000 коробок розміщується кожний раз, коли стан запасів упаде до 1295 коробок. Стан запасів контролюється щодня, коли виникає попит, через можливе замовлення.

У результаті замовлення розміщуються в інтервалах 1, 7, 10 і 15 день. Найнижчий рівень запасів становить 285 коробок на початку 10 дня.

## Приклад Q-системи безупинного контролю запасів

День	Попит	На початок періоду у наявності	На початок періоду у замовленні	На початок періоду стан запасів	Кількість замовлена	Кількість отримана
1	111	1100	-	1100	1000	
2	217	989	1000	1989		
3	334	772	1000	1772		
4	124	438	1000	1438		
5	0	1314	-	1314	-	1000
6	371	1314	-	1314		
7	135	943	-	943	1000	
8	208	808	1000	1808		
9	315	600	1000	1600		
10	0	285	1000	1285	1000	
11	440	1285	1000	2285	-	1000
12	127	845	1000	1845		
13	315	718	1000	1718		
14	114	1403	-	1403	-	1000
15	241	1289	-	1289	1000	
16	140	1048	1000	1000		

## 3.4. Система періодичного контролю запасів

У деяких випадках стан запасів готового продукту контролюється скоріше періодично, ніж постійно. Припустимо, що постачальник буде приймати замовлення і здійснювати доставки лише періодично, наприклад, кожні 2 тижні, у міру того, як його вантажівка робить коло до вашого магазину. У цьому випадку стан запасів контролюють кожні 2 тижні і замовлення розміщують, якщо виникла потреба в матеріалах.

Ми припускаємо, що стан запасів контролюється періодично, а попит має випадковий характер. Всі припущення для ОВЗ, наведені вище, за винятком сталості попиту і відсутності недостачі запасів, будуть такими ж.

У системі періодичного контролю стан запасів контролюють через постійні, фіксовані інтервали часу. Коли здійснюється контроль, стан запасів "замовляють" до величини цільового рівня запасів. Цільовий рівень встановлюється на таку величину, щоб задовольнити попит на увесь час, поки не настане наступний період контролю запасів плюс час на доставку замовлення. Величина замовлення змінюється залежно від того, скільки потрібно матеріалів, щоб підняти величину стану запасів до цільового рівня. Систему періодичного контролю запасів ще називають Р-системою управління запасами, системою фіксованого інтервалу замовлення, системою фіксованого періоду замовлення або просто періодичною системою.

Формальне визначення правила Р-системи таке:

Стан запасів (кількість у наявності плюс кількість у замовленні) контролюють при фіксованих інтервалах часу Р. Після кожного контролю замовляється кількість матеріалів, що дорівнюватиме значенню цільового рівня запасів Т мінус поточний стан запасів.

Графік роботи цієї системи показаний на рис. 3.9.

Стан запасів нерівномірно убуває, поки не настає час фіксованого контролю. У цей час замовляється така кількість матеріалів, щоб стан запасів збільшити до цільового рівня.

Замовлення доставляється пізніше, після закінчення часу реалізації замовлення  $L$ ; потім цикл використання запасів, повторного замовлення і приймання запасу повторюється.

У порівнянні з  $Q$ -системою,  $P$ -система функціонує зовсім інакше, оскільки:

у ній немає точки повторного замовлення, а скоріше цільовий рівень запасів;

у ній немає оптимальної величини замовлення, оскільки величина замовлення змінюється у відповідності з попитом, і

у  $P$ -системі постійний інтервал часу між замовленнями, а не величина замовлення.

$P$ -система цілком визначається за двома параметрами -  $P$  і  $T$ . Встановити оптимальне значення  $P$  можна на основі формули ОБЗ із рівняння (3.2). Оскільки  $P$  - це період часу між замовленнями, він пов'язаний з ОБЗ у такий спосіб:

$$P = \frac{Q}{D}$$

Тоді, підставивши формулу ОБЗ замість  $Q$ , ми одержимо:

$$P = \frac{Q}{D} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2DS}{iC}} = \sqrt{\frac{2S}{iCD}} \quad (3.4)$$

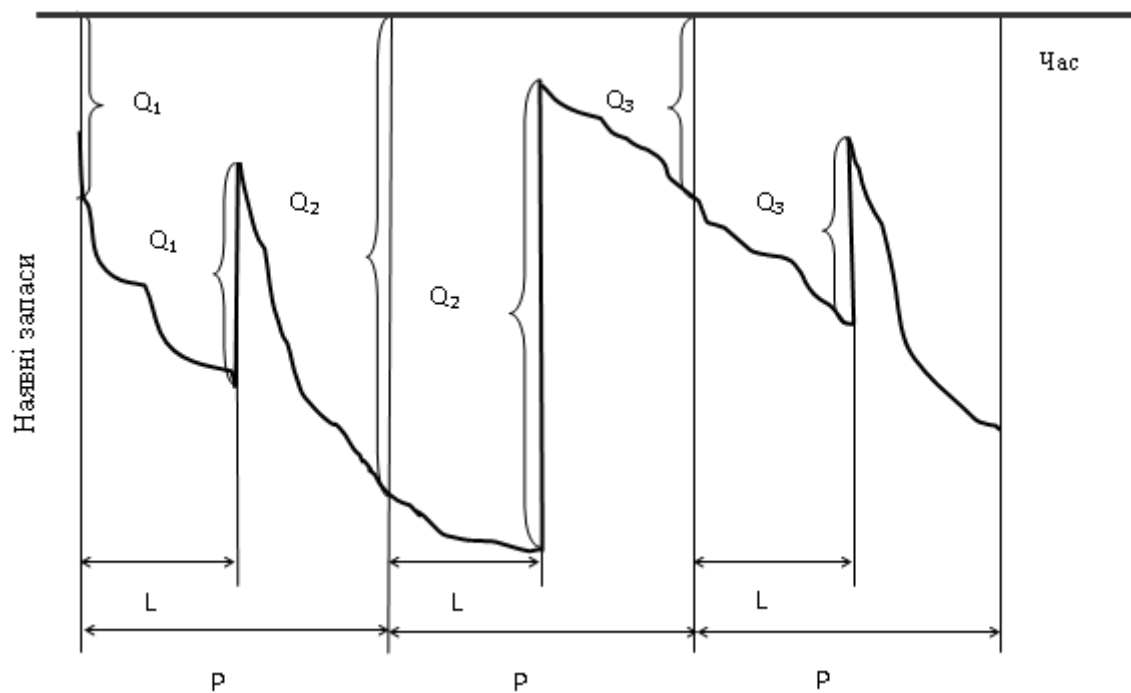


Рис.3.8. Система періодичного контролю запасів ( $P$ -система)

Рівняння (3.4) дає майже оптимальний інтервал контролювання  $P$ -системою, проте, коли величина попиту визначена не дуже точно, апроксимація може бути недостатньо добра. Цільовий рівень запасів може бути встановлений на рівні заданого сервісу. У цьому випадку значення цільового запасу встановлюється досить високо, щоб задовольнити попит протягом часу на поповнення замовлення плюс період контролю. Ця забезпеченість запасом необхідна тому, що запас не буде замовлятися знову аж до наступного періоду контролю, і цей запас потребує часу для прибуття. Щоб добитися заданого рівня сервісу, попит необхідно задовольнити за період часу  $P+L$  на середньому рівні плюс страховий запас. Таким чином, маємо

$$T = m' + s', \quad (2.5)$$

де:  $T$ - цільовий рівень запасів,

$m'$ - середній попит за період  $P+L$ ,  $s'$ - страховий запас.

Значення страховального запасу необхідно встановлювати досить високо, щоб гарантувати бажаний рівень споживчого сервісу. Для страховального запасу маємо:

$$s' = z\sigma'$$

де  $\sigma'$  - стандартне відхилення за період P+L

z - коефіцієнт страхового запасу

Контролюючи z, ми можемо регулювати цільовий рівень запасів, і, зрештою, рівень сервісу.

Для наочності використовуємо приклад із хрусткими сніданками. Нагадаємо, що оптимальна величина замовлення ОВЗ становить 1000 коробок, а денний попит -200 коробок.

Тоді оптимальний інтервал для контролю запасів становить:

$$P = \frac{Q}{D} = \frac{1000}{200} = 5 \text{ дн.}$$

Формула для величини T цільового рівня запасів:

$$T = m' + z\sigma'$$

У даному випадку  $m'$  - це середній попит за період:  $P+L=5+4=9$  днів. Таким чином, ми маємо  $m' = 9(200) = 1800$ . Стандартне відхилення попиту  $\sigma'$  визначається для цього періоду  $P+L = 9$  днів. Таким чином, ми одержуємо  $\sigma' = \sqrt{9}(150) = 450$ , де 150 - стандартне відхилення попиту за 1 день, а 9 - кількість днів.

Отже,

$$T = 1800 + z(450)$$

Для рівня сервісу 95% нам необхідне значення  $z = 1,65$ . Тоді

$$T = 1800 + 1,65(450) = 2542 \text{ (шт.)}$$

Відповідно до правила R-системи управління запасами, стан запасів контролюється кожні 5 днів, а замовляють кількість коробок, яка невистачає до цільового рівня, 2542 шт.

Слід відзначити, що для R-системи потрібно  $1,65(450) = 742$  од. страхового запасу, тоді як той же рівень сервісу надається Q-системою при наявності усього лише  $1,65(300) = 495$  од. страхового запасу. Це відбувається тому, що R-система повинна забезпечувати запас протягом періоду часу P+L, а Q-система повинна захищати від недостачі запасів тільки на період часу L.

Цей приклад у закінченому вигляді поданий у табл.3.4, де використані ті ж самі величини попиту, що й у табл.3.3, проте тут контроль здійснюється не постійно, а періодично. Контроль здійснюється в періоди 1, 6, 11 і 16 - тобто, кожні п'ять періодів. Замовляються кількості - 1442, 786, 1029 і 1237 шт. Хоча період контролю тут постійний, кількості товарів у замовленнях неоднакові.

### 3.5. Застосування R - і Q - систем управління запасами на практиці

В промисловості для управління запасами незалежного попиту широко застосовуються як R-системи, так і Q-системи, а також їх модифікації. Зробити вибір між цими системами не просто, і він може бути продиктований як практичними, так і економічними міркуваннями менеджменту. Проте, існують певні умови, за яких перевага віддається R-системі, а не Q-системі:

1. R-систему слід застосовувати, коли замовлення необхідно розміщувати або доставляти при заданих інтервалах часу. Приклад - щотижневі замовлення і доставки консервованих продуктів у бакалійний магазин.

2. R-систему слід застосовувати, коли замовляються різні товари в того самого постачальника, і доставляються однією партією. Приклад - замовлення на фарбу різного кольору в одного й того ж постачальника фарб. Постачальник повинен за цих умов

доставляти замовлення при фіксованих інтервалах, замість того, щоб доставляти фарбу різноманітних кольорів у різні інтервали часу.

3. Р-систему варто застосовувати для недорогих товарів, облік яких не здійснюється в постійних інвентарних записах. Приклад - болти і гайки, що використовуються у виробничому процесі. Цільовий рівень запасу визначається розміром полиці складу, яка заповнюється до цільового рівня при фіксованих інтервалах часу. Немає необхідності вести облік кожної витрати і вносити в інвентарні записи.

У результаті, Р-система забезпечує переваги запланованого поповнення запасів і меншу кількість реєстраційних записів. Проте, вона потребує дещо більшого страхового запасу порівнянно з Q-системою. Це ілюструє останній з наведених прикладів. Через необхідність підтримувати більший страховий запас, Q-систему часто застосовують для дорогих товарів, коли бажано підтримувати невисокі інвестиції капіталу в страховому запасі. Отже, вибір між Р-системою і Q-системою потрібно робити, враховуючи такі критерії, як строки поповнення замовлення, тип використаної системи інвентарного обліку і вартість продукту.

Таблиця 3.4

**Приклад Р-системи періодичного контролю запасів\***

День	Попит	На початок періоду в наявності	На початок періоду в замовленні	На початок періоду стан запасів	Кількість замовлена	Кількість отримана
1	111	1100	-	1100	1442	
2	217	989	1442	2431		
3	334	772	1442	2214		
4	124	438	1442	1880		
5	0	1756	-	1756	-	1442
6	371	1756	-	1756	786	
7	135	1385	786	2171		
8	208	1250	786	2036		
9	315	1042	786	786		
10	0	1513	-	1513	-	786
11	440	1513	-	1513	1029	
12	127	1073	1029	2102		
13	315	946	1029	1975		
14	114	631	1029	1660		
15	241	1546	-	1546	1546	1029
16	140	1305	-	1305	1237	

\*У цій таблиці використані значення  $P = 5$  і  $T = 2542$ .

На практиці інколи використовуються змішані системи, які є поєднанням правил управління запасами з Р-системи і Q-системи. Деякі з цих систем характеризуються використанням правила мінімаксу для прийняття рішень і періодичного контролю. При цьому система має як точку для розміщення повторного замовлення(мінімум), так і цільовий рівень(максимум). Коли здійснюється періодичний контроль, повторне замовлення не робиться, якщо стан запасу вище мінімуму. Якщо ж стан запасу нижче встановленого мінімуму, то замовлення розміщується, щоб підняти стан запасу до максимального рівня.

**3.5.1. Застосування прогнозів на підприємстві**

Прогнозування є важливою функцією як для Р-системи, так і для Q-системи. Обидві системи розроблені з використанням концептуального припущення про постійний середній

розмір попиту з випадковими відхиленнями від середнього. Коли ця умова виконується, необхідно лише прогнозувати середній рівень попиту і стежити за фактичними значеннями попиту для виявлення можливих змін середнього значення попиту. Коли таку зміну виявляють (за допомогою статистичних методів), то цю модель потрібно наново настроїти на основі нових значень середнього попиту. Якщо ж відхилень у середньому попиті не має, то цю модель слід застосовувати надалі.

Проте в багатьох випадках динаміка незалежного попиту виявляє тенденцію розвитку, або має сезонний характер, тобто середній попит не є постійним. Тоді формули для  $P$  і  $Q$  з попереднього розділу будуть неадекватними і потребують модифікації. Рівняння (3.3) для точки повторного замовлення видозмінюється через використання для величини  $m$  прогнозного попиту на період реалізації замовлення замість величини середнього на період реалізації замовлення. Прогнозне значення попиту для наступного періоду доставки замовлення буде включати поправку на виявлену тенденцію в поведінці попиту, тобто тренд, або на сезонний характер попиту. Таким чином, точка повторного замовлення залежатиме від прогнозу, і буде змінюватися після кожного нового розробленого прогнозного значення попиту. Очевидно, точка повторного замовлення могла б змінюватися після кожної угоди із запасами, коли спостерігається нова хвиля попиту і розробляється новий прогноз. Таким же способом кількість матеріалів для замовлення треба перераховувати наново, після розробки кожного нового прогнозу.

Для випадку з моделлю  $P$  необхідна модифікація рівняння цільового рівня запасів - рівняння (3.5). У цьому випадку необхідно підставляти прогнозну величину попиту на період  $(P+L)$  замість значення середнього попиту на цей період  $(P+L)$ . Така зміна дасть ефект від введення цільового рівня кожний раз, коли розробляється новий прогноз.

Цей підхід ілюструє приклад у табл.3.5.

Таблиця 3.5

**P-система управління запасами для зростаючого попиту**

Період	Попит	Прогноз другого порядку на три періоди	Цільовий рівень попиту*	На початок періоду в наявності	На кінець періоду в наявності	Кількість замовлена	Кількість отримана
1	100	450	500	200	100	300	
2	140	-	-	400	260	-	300
3	200	742	792	260	60	532	
4	230	-	-	592	362	-	532
5	290	1027	1077	362	72	715	
6	350	-	-	787	437	-	715
7	41	1325	1375	437	27	938	
8	460	-	-	965	505	-	938
9	500	1649	1699	505	5	1194	
10	535	-	-	1199	664	-	1194
11	590	1940	1990	664	74	1326	

\*Цільовий рівень - прогноз на три періоди+'s', s '= 50. Інтервал контролю = 2, час доставки - 1 період.

У ньому використовується  $P$ -система періодичного контролю, з інтервалом контролю, що становить два періоди, і з часом доставки в один часовий період. При контролі рівнів запасів робиться прогноз для трьох періодів  $(P+L)$ , і цей прогноз використовується, щоб установити новий цільовий рівень запасів. Цей прогноз виконаний на основі методу експоненціального згладжування другого порядку з параметром згладжування  $\alpha = 0.2$ , з початковим рівнем запасів – 50 од., і початковим трендом – 50 од. Перемінний цільовий



рівень запасів використовується тому, що попит на готовий продукт чітко проявляє тренд зростання приблизно на 50 одиниць за період. Як зазначалось, оновлене значення цільового запасу швидко налаштується під зміни рівня попиту. Нижнє значення точки запасів дорівнюватиме п'яти одиницям на 9-му тижні. Для практики можна побудувати подібну таблицю з використанням методу управління запасами на основі Q-системи.

Крім очікуваного попиту, можна також оцінити стандартне відхилення попиту  $\sigma$ . Нагадаємо, що стандартне відхилення використовується для визначення страхового запасу в обох системах - P і Q. Прогноз стандартного відхилення іноді також називають "помилкою прогнозу". Ці прогнози помилок або стандартних відхилень виконуються автоматично прогнозними системами експоненціального згладжування. Проте прогноз стандартного відхилення виконується для того ж періоду часу, що і період попиту. Наприклад, для даних про щоденний попит прогноз стандартного відхилення визначається за один день. Це стандартне відхилення буде налаштовано для періодів L, хоча нам потрібно мати стандартне відхилення за період доставки замовлення (L+P у випадку моделі P-системи). Налаштування можна зробити з використанням описаної вище процедури.

### 3.5.2. Рівень сервісу і рівень запасів

Між рівнем сервісу і рівнем запасів є важливий компроміс. При управлінні запасами незалежного попиту одним із ключових моментів є рівні споживчого сервісу. Проте рівні споживчого сервісу повинні бути збалансованими з інвестиціями капіталу в запасах, оскільки більш високі рівні споживчого сервісу потребують більших інвестицій. Середній рівень запасів I визначається рівнянням:

$$I = \frac{Q}{2} + z\sigma .$$

Аргументація вихідних положень цієї формули в тому, що завдяки замовленням величини Q партіями(лотами), підтримується, у середньому, величина запасу  $Q/2$  од., і, у середньому, в страховому запасі підтримується  $z\sigma$  шт. (у випадку застосування P-системи використовується  $\sigma'$  замість  $\sigma$ ). Таким чином, рівень запасів є сумою циклічного і страхового запасів. При постійній величині Q і  $\sigma$ , рівень запасів буде функцією від z, що, у свою чергу, також визначатиме рівень сервісу. Таким чином, для цієї величини страхового коефіцієнту z можна побудувати графік залежності рівня сервісу від необхідного середнього рівня запасів. Такий графік, коли ймовірність наближається до 100 %, зображено на рис. 3.9.

Цей графік показує, що для досягнення більш високих рівнів сервісу потрібен вищий рівень запасів. При наближенні рівня сервісу до 100 % потрібно підтримувати дуже високі запаси. Це відбувається тому, що ми прийняли припущення щодо нормальності закону розподілення попиту протягом часу реалізації замовлення, і ми повинні задовольняти усі мало ймовірні події ( $Q = 100, \sigma = 100$ )

Зважаючи на крайню нелінійну залежність, для менеджменту дуже важливо порівнювати графік рівня сервісу з графіком рівня запасів перед тим, як встановлювати значення рівня сервісу. Довільний вибір рівня сервісу може бути надто витратним засобом, оскільки різниця усього на декілька відсотків у значенні рівня сервісу могла б призвести до суттєвого зростання рівня запасів. На рис.3.10 показано, що зростання рівня сервісу від 95 % до 99 % (чотири проценти-пункти) потребує збільшення запасів на 32 %. Отже, для менеджменту в кожній ситуації важливо визначити залежності між рівнем сервісу і рівнем запасів.

Залежність між рівнем сервісу і рівнем запасів допомагає визначити потрібні значення оборотності запасів. Припустимо, фірма порівнює свої показники з показниками в галузі або зі своїми власними показниками обороту запасів у часі, і показник виявляється невисоким. Цей низький показник обороту запасів можна було б пояснити або високими рівнями сервісу, або різницею у витратах на обслуговування замовлень і витратах на складування.

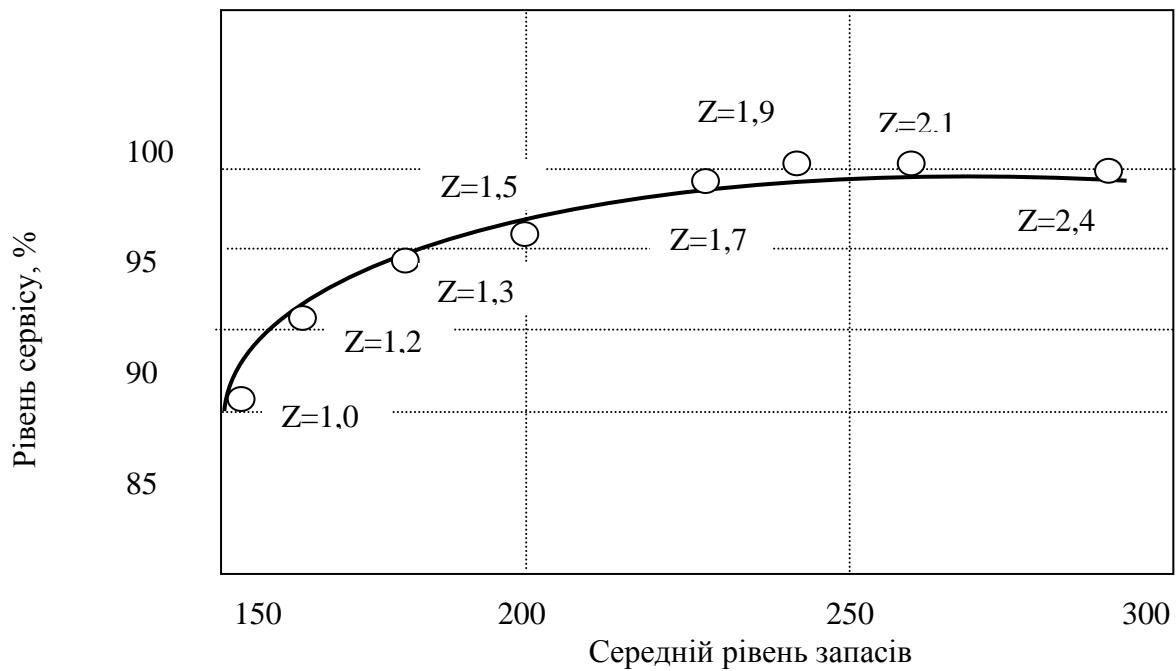


Рис.3.9. Графік залежності рівня сервісу від рівня запасів

Менеджер повинен проаналізувати не лише показник обороту запасів, а й політику рівня сервісу або структуру витрат, що характерні для цієї ситуації. На основі більш високого рівня споживчого сервісу або структур витрат, що відрізняються, менеджер може віддати перевагу політиці, що призводить до нижчих показників обороту запасів, ніж норми в промисловості.

Менеджер також може піти на зменшення значень  $Q$  і  $\sigma$ , знижуючи таким чином запаси, необхідні для цього рівня сервісу. Це відповідає сьогочасним тенденціям зниження запасів і постійного вдосконалення процесу виробництва.

Величину партії  $Q$  можна зменшити через скорочення часу на переналадження устаткування або витрат на обробку замовлень. Стандартне відхилення попиту протягом часу на поповнення замовлення можна знизити, зменшуючи помилку прогнозу або зменшуючи час на доставку замовлення. Помилку прогнозу можна зменшити, наперед обговорюючи зі споживачами всі умови, щоб краще вивчити і зрозуміти їх потреби ще до одержання замовлень. Час на доставку замовлення можна зменшити, працюючи з постачальниками, щоб зменшити час на випуск продукції на їхніх підприємствах.

### 3.5.3. Поставки складеної структури

Більшість ситуацій в управлінні запасами пов'язана з поставками, складеними із різних товарів. Якщо при цьому застосовуються P- і Q-система управління запасами, то в результаті запаси могли б перевищити наявне місце для збереження або необхідні величини запасів могли б перевищити бюджет на закупівлю матеріалів. З другого боку, якщо немає обмежень, порушується бюджет на закупівлю або ігнорується політика щодо управління запасами, тоді моделі P і Q можна безпосередньо застосовувати для управління запасами різнорідної структури. У цьому випадку проблема управління запасами товарів різнорідної структури просто складається з запасів усіх окремих товарних позицій, що аналізуються одночасно.

Якщо порушуються обмеження, тоді необхідно здійснювати коригування для застосування моделей P і Q. Тут є два важливих моменти. По-перше, припустимо, що порушуються бюджет на закупівлю, рівень інвестицій або обмеження щодо складських площ. У цьому випадку доцільно використовувати більш високе значення середньорічного показника складських витрат "i", щоб знизити величину оптимальної партії закупівлі  $Q$ , або слід використовувати нижчі значення рівнів сервісу. Відповідь на питання, чи варто

використовувати одне або обидва з цих коригувань, залежатиме від обмежень, що порушуються, і впливу кожного коригування. Тоді керівники вищого рівня управління повинні бути поінформовані про підсумкові рівні сервісу і необхідний розмір середньорічного показника складських витрат "i". Такі відомості могли б спонукати до переоцінки ситуації, і, можливо, до зміни обмежень.

Отже, запропонований показник складських витрат "i" можна розглядати як перемінну величину у політиці управління запасами. Якщо керівництво вказує на певні обмеження щодо складських площ або бюджету, цим фактично просто встановлюється значення для показника складських витрат "i" (або рівня сервісу). Такі обмеження не слід застосовувати автоматично, необхідно завжди оцінювати їх вплив на запаси.

Інша ситуація, коли постачання товарів складеної структури можуть взаємно впливати одне на одне, може статись, якщо в одного постачальника замовляються різні товари. У цьому випадку постачальник може запропонувати значні пільгові ціни, якщо за один раз замовляється така величина партії товару, що оплачується по пільговому тарифу. Ці пільгові цінові знижки призводять до економії витрат на транспортування. Тоді виникає питання: "При яких обставинах було б економічно вигідно розмістити єдине замовлення на різні продукти, щоб одержати перевагу від нижчих тарифів за транспортування?" На це питання можна відповісти, порівнюючи загальні витрати на обслуговування закупівель при замовленні однією партією, та сумою загальних витрат при замовленні продуктів кожного окремо. Вигіднішим є вибір з найнижчими загальними витратами на підтримку запасів.

Подібна проблема виникає, коли декілька продуктів можна виготовити при однократному налагодженні устаткування. У цьому випадку можуть бути значними витрати через переналагодження машини для групи продуктів, але вони ненабагато зміняться при переході на випуск наступного виду продукту. Тому виникає те ж саме питання: "Коли економічно більш ефективно планувати спільне, а не роздільне виробництво групи продуктів?" Відповідь також залежатиме від порівняння загальних витрат на переналагодження устаткування плюс витрати на підтримку запасів для цих обох варіантів.

Отже, для складених поставок різних продуктів може стати необхідною модифікація основних формул з управління запасами, щоб відобразити цю взаємодію між продуктами. Більш детальні формули щодо цієї проблеми наводяться в літературі [33].

### 3.6. Системи контролю управління запасами

Тепер доречно зосередитися на правилах прийняття рішень, що використовуються для визначення того, коли і скільки замовляти матеріалів. В операціях фірми ці правила необхідно ввести в систему контролю управління запасами. У доповнення к розрахункам у правилах прийняття рішень, ця система повинна містити в собі спосіб реєстрації операцій із запасами і спосіб визначення ефективності управління запасами. Система контролю управління запасами може бути або ручною, або комп'ютеризованою, або ж об'єднанням обох цих методів. Багато нинішніх систем управління запасами комп'ютеризовані, винятком є системи управління невеличкою кількістю продуктів або системи управління недорогими товарами. У цих випадках вартість комп'ютеризованої системи могла б перевищити вигоди від її використання.

У найновіших системах контролю управління запасами повинні виконуватися такі функції:

- **Ведення обліку.** Кожна інвентарна система вимагає певного способу обліку, що задовольняв би потреби установи по підготовці звітів та допомагав у виконанні функції управління запасами. Іноді для цього потрібно вести постійні записи, в яких реєструють кожну проплату і надходження товару. У деяких випадках достатньо вести періодично (наприклад, щорічно) підрахунки запасів. Який би точний метод не використовувався, кожна система інвентарного контролю потребує відповідної підсистеми ведення обліку. Точність інвентарних записів є настільки важливою, що її значення важко переоцінити. Слід

вказати, що багато систем управління запасами не функціонують належним чином через неточну реєстрацію запасів у наявності й запасів у замовленні.

- **Правило прийняття рішень системи управління запасами.** Система управління запасами повинна містити правила прийняття рішень для того, щоб можна було визначити, коли і скільки замовляти матеріалів чи товарів. Вище було докладно описано правила прийняття рішень при використанні періодичної і безперервної систем управління запасами. Незалежно від того, які правила прийняття рішень використовуються, система повинна виконувати їх автоматично. У багатьох системах комп'ютер також може автоматично робити замовлення на закупівлю товарів на основі застосовуваних правил прийняття рішень.

- **Повідомлення про відхилення.** Коли правила прийняття рішень автоматично діють в системі, керівництво має знати про відхилення, що не відповідають цим правилам. Такі відхилення можуть виникати в ситуаціях, при яких попит не відповідає прогнозованим показникам, або було зроблене надто велике замовлення на закупівлю, чи недостача запасів сягнула надто високого рівня, тощо. Повідомлення про відхилення робляться з метою попередити керівництво про зміну припущень. Проте на практиці багато систем не реагують на такі повідомлення про відхилення. У результаті такі системи мають тенденцію виходити з-під контролю і робити замовлення, що створюють неекономічні запаси.

- **Прогнозування.** Рішення про запаси повинні ґрунтуватися на прогнозі попиту. Метод експоненціального згладжування - достатньо ефективний спосіб для прогнозування попиту інвентарних запасів. Рішення щодо запасів не повинні базуватися винятково на здогадах відділу маркетингу або керуючого із запасів; у систему управління запасами потрібно впроваджувати кількісні методи прогнозування. Судження і думки необхідно враховувати в процесі прогнозування, однак вносити коригування в кількісні прогнози слід лише у виняткових випадках.

- **Повідомлення вищому керівництву.** Система контролю запасів повинна готувати повідомлення для вищого керівництва фірми, а також для керуючих запасами. У таких повідомленнях повинна даватися загальна характеристика запасів, при цьому вони також мають допомагати в проведенні головної політики управління запасами. Повідомлення повинні містити оцінку рівня сервісу, дані про витрати на підтримку запасів і про рівні інвестицій порівняно з іншими періодами. Часто занадто довіряють показникам обороту запасів, вважаючи їх єдиною правильною характеристикою роботи, що призводить у результаті до неадекватної інформації для прийняття рішень у політиці запасів. На практиці більшість систем дають надто малу інформації для вищого керівництва.

З цього можна зробити висновок, що нормально функціонуюча система управління запасами повинна виходити за межі простого обліку запасів. Вона має надавати менеджерам можливість приймати рішення, і водночас контролювати рівні запасів.

### 3.6.1. Види систем інвентарного контролю запасів

На практиці застосовується багато систем контролю запасів. Типовими є такі чотири види:

- **система з одним стележем.** У такій системі стелаж або полиця заповнюються періодично. Прикладом цього є полиці в магазинах роздрібного продажу, цистерни з бензином і стелажі для дрібних деталей на фабриках. Система з одним стележем є Р-системою управління запасами. Розмір стелажа представляє цільовий рівень для запасів, а запаси піднімаються до цього рівня періодично, через заповнення стелажа. У системі цього типу реєстрація кожної видачі або надходження товару не ведеться. Проте звичайно ведеться облік замовлень на закупівлю, для того, щоб можна було визначити рівень споживання між будь-якими двома фізичними підрахунками запасів;

- **система з подвійним стележем.** Щоб зрозуміти дію системи з подвійним стележем, уявімо стелаж із двома відсіками. У передньому відсіку містяться матеріали, що відпускаються, а задній відсік закритий. Коли матеріали у передньому відсіку витрачені, тоді для користування відкривають задній відсік, і розміщують нове замовлення на матеріали.

Таким чином, задній відсік повинен містити таку кількість матеріалів, яка з високою ймовірністю була б достатньою для усього періоду поповнення запасів. Ця система є Q-системою управління запасами із заднім відсіком, що містить запас, ідентичний точці повторного розміщення замовлень. Прийоми, методи ведення інвентарного обліку в цій системі такі ж, як у системі з одним стелажем;

**система картотеки.** У цій системі ведеться картотека, що звичайно містить одну картку для кожного виду запасів. Коли всі матеріали продані, відповідні картки систематизуються й оновлюються. Подібно до цього, записи в картках оновлюються, коли прибувають нові матеріали. Ці системи також можуть містити правила щодо прийняття рішень як для P-системи, так і для Q-системи. Система картотеки підходить для малих запасів із невеликими записами обліку;

**комп'ютеризована система.** Тут в комп'ютерній пам'яті реєстрація підтримується для кожного предмета. Записи заносяться в пам'ять машини, у міру видачі або постачання матеріалів. Комп'ютер використовують правила прийняття рішень або Q-системи, або P-системи, і відстежує характеристику системи запасів. Комп'ютерна система зменшує обсяг конторської роботи і та забезпечує краще управління контролем запасів.

Вибір між цими чотирма типами систем залежить від порівняння витрат і вигод від їх використання. Як свідчить практика, співвідношення витрати-вигоди для середніх і великих запасів на боці використання комп'ютера. З настанням ери персональних комп'ютерів, комп'ютеризовані системи управління навіть невеликими запасами можуть бути економічно виправданими.

### 3.6.2. Система ABC управління запасами

У 1906 році Вілфредо Парето зауважив, що невеличка частина предметів у будь-якій групі є значною часткою від цілої групи [34]. Водночас він зазначив, що невелика група осіб в економічному господарстві заробляє велику частину прибутку. Також відомо, що невелика частина матеріалів на підприємстві врешті-решт відповідає за найбільшу кількість продажів, і що в обслуговуючих структурах невеличка група людей виконує більшу частину робіт. Цей закон значності меншості також можна застосувати в управлінні запасами.

Вважається, що невелика частина товарних позицій у запасах відповідає за велику частину цінності запасів в грошовому обороті(попиті, помноженому на ціну товару). Таким чином, можна ретельно контролювати лише цю невелику частину товарів, водночас керуючи найбільшою вартістю запасів. У практиці управління запасами предмети звичайно ділять на три класи: А, В і С. До класу А звичайно входить приблизно 20 % предметів і 80 % у грошовому обороті. Отже, він становить найістотнішу меншість. Натомість, клас С, містить у собі 50 % предметів і тільки 5 % у грошовому обігу. Ці предмети мають досить невелику частку у грошовому обороті запасів. Проміжне становище займає клас В, із 30 % предметів і 15 % грошового обороту. Така класифікація запасів часто називається “аналіз ABC”, або “правило 80/20”.

У табл.3.6 наведено приклад запасів із 10 предметів. У цьому випадку предмети 3 і 6 відповідають за велику частку грошового обороту (73,2 %). З іншого боку, предмети 1, 5, 7, 8 і 10 мають незначну частку в грошовому обороті (10,5 %). Отже, у цьому прикладі можна застосувати правило ABC.

Розподіл товарних позицій на три категорії робиться довільно, а взагалі може бути будь-яка кількість категорій. Крім того, точний відсоток предметів у кожному класі змінюватиметься для різних видів запасів. Тут важливими є два протилежних чинники: невелика кількість предметів, що є важливими, і велика кількість предметів, котрі відносно неважливі.

Велика частина грошового обігу в запасах (80 %) може ретельно контролюватися при виявленні предметів класу А(20 %). Для цих предметів може бути використана жорстка система контролю, при якому здійснюється постійний перегляд рівнів запасів, утримується менший страховий запас, і приділяється увага точності ведення обліку.

З іншого боку, для предметів класу С можна використовувати більш загальний контроль. Доцільно використовувати періодичну систему контролю для консолідації замовлень від того самого постачальника. Для предметів класу С допускається й менша точність ведення обліку, також можна застосовувати навіть ручні системи реєстрації запасів.

*Таблиця 3.6*

**Середньорічний оборот товарів у грошовому виразі**

Предмет	Оборот, од./рік	Ціна за од.	Грошовий оборот	Частка в загальному грошовому обороті, %
1	5000	1.5	7500	2.9
2	1500	8.00	12000	4.7
3	10000	10.50	105000	41.2
4	6000	2.00	12000	4.7
5	7500	0.50	3750	1.5
6	6000	13.60	81600	32.0
7	5000	0.75	3750	1.5
8	4500	1.25	5625	2.2
9	7000	2.50	17500	6.9
10	3000	2.00	6000	2.4
Разом			254725	100.0

Відсотки в кожній категорії предметів просумовано і наведено в табл. 3.7.

*Таблиця 3.7*

**Класифікація запасів ABC**

Клас	Номера товарів	Частка від загальної кількості предметів, %	Частка в загальній сумі грошового обігу
A	3,6	20	73.2
У	2,4,9	30	16,3
З	1,5,8,8,10	50	10,5
Разом		100	100

Предмети класу В, що займають проміжне місце між предметами класу А і С, потребують від менеджерів уваги і контролю на середньому рівні.

У комп'ютеризованих системах управління для усіх предметів іноді використовується однаковий рівень контролю. Проте, менеджмент запасів все ж вимагає визначення пріоритетів, тому концепція ABC має ширше застосовуватись у практичній діяльності.

### Ключові моменти

Управління запасами - це ключ до операційної (логістичної) надійності, оскільки цей процес дуже впливає на потреби в коштах, витрати і споживчий сервіс. Тут ми розглянули питання управління запасами, а також спеціальні методи для управління запасами незалежного попиту.

Основні моменти цього розділу такі:

1. Запаси - це асортимент матеріалів, що використовуються у виробничому процесі або для задоволення споживчого попиту. До запасів відносяться сировинні матеріали, матеріали незавершеного виробництва і готові продукти.

2. При прийнятті рішень щодо управління запасами потрібно знайти відповіді на такі питання: що зберігати, скільки замовляти, коли замовляти і який тип системи контролю слід

застосовувати. Правило прийняття рішень визначає, скільки замовляти матеріалів і коли. У процесі вибору правил прийняття рішень розглядаються чотири типи витрат, пов'язаних із запасами: витрати продукту, витрати на обслуговування закупівель(або витрати на переналагодження виробництва), витрати на складування(або на підтримку запасів) і витрати через недостачу запасів. При прийнятті рішень необхідно враховувати і суттєві витрати, що можуть виникнути у зв'язку з прийняттям таких рішень.

3. До припущень щодо оптимальної величини замовлення (ОВЗ) належать такі умови: постійний характер попиту, постійний час на реалізацію замовлення, постійний час на переналагодження устаткування, відсутність недостачі запасів, замовлення товарів партіями(лотами), відсутність знижок і замовлення на один вид продукту. За таких умов формула ОВЗ мінімізує як витрати на складування, так і витрати на обслуговування закупівель.

4. Система безперервного контролю запасів робить можливим управління випадковим попитом. Коли стан запасів зменшується до значення, встановленого в точці повторного замовлення  $R$ , то замовляється постійна кількість матеріалів  $Q$ . Час між замовленнями буде змінюватися залежно від фактичного попиту. Величина  $Q$  встановлюється на рівні оптимальної величини замовлення ОВЗ. Значення  $R$  залежить від величини бажаного рівня сервісу.

5. Система періодичного контролю дає можливість використовувати ще один спосіб управління випадковим попитом. Стан запасів перевіряється через однакові інтервали часу  $P$ , і замовляється кількість матеріалів, що дорівнює цільовому рівню запасів  $T$  мінус стан запасів. Тобто кількість, що замовляється при кожному періоді контролю, буде неоднаковою і залежатиме від фактичного попиту. Значення  $P$  встановлюється на основі формули ОВЗ, а значення  $T$  залежить від рівня бажаного сервісу.

6. Вибір між системами  $P$  і  $Q$  має базуватися на таких чинниках: строк поповнення замовлення, вид інвентарного обліку і витрати на продукт. Періодичну систему управління запасами доцільно застосовувати, коли замовлення на продукти надходять регулярно, тобто за графіком.

7. Високі рівні сервісу вимагають високих рівнів інвестицій капіталу для певної замовленої кількості ( $Q$ ) і помилки прогнозу ( $\sigma$ ). Отже, менеджмент повинен вивчати залежність між рівнем сервісу й інвестиціями раніше, ніж встановлювати бажані рівні сервісу. Порівняння показників обороту запасів самі по собі не дають підстав для прийняття рішень щодо рівня запасів. Крім того, менеджмент повинен прагнути до постійного зниження величин  $Q$  і  $\sigma$ .

8. Система контролю запасів має виконувати п'ять функцій: забезпечувати виконання правил прийняття рішень; вести інвентарний облік, доповідати про відхилення, прогнозувати попит і готувати повідомлення для вищого керівництва. Існує чотири головних види систем контролю запасів: система з одним стелажем, система з подвійним стелажем, система картотеки, і комп'ютеризована система. Вибирати, яку з цих систем використовувати, потрібно після порівняння витрат і вигод.

9. Концепція управління запасами ABC ґрунтується на значності меншості і незначності більшості. Застосовуючи цю концепцію, слід більше уваги приділяти контролю важливих предметів класу А, і менше докладати зусиль та виділяти коштів на контроль предметів класу В і С.

## Питання

1. Визначте різні типи запасів (сировина, запаси незавершеного виробництва і готові товари), що підтримуються в таких організаціях: бензозаправний пункт, намет із хот-догами, речовий склад, автомобільний склад. Які функції (цілі) виконують ці запаси ?

2. Розгляньте типи предметів, що зберігаються в пункті роздрібного продажу: електролампи, грамплатівки й охолоджені ліки. Визначте можливу структуру витрат для

кожного з цих предметів, враховуючи витрати на продукт, витрати на складування, витрати на обслуговування закупівель, і витрати через нестачу запасів.

3. Чому витрати через нестачу наявних запасів важко визначити? Запропонуйте спосіб, котрий можна було б використовувати для оцінки цих витрат.

4. Чому витрати на продукт можна зменшити з прямої формули ОВЗ ? Чи важливі витрати на продукт, коли надаються знижки за кількість закупівлі ? Чому ?

5. У чому полягає різниця між філософією потреби і філософією поповнення замовлень в управлінні запасами ? Чому ця різниця важлива ?

6. Порівняйте управління запасами готової продукції у виробничій компанії з управлінням запасами у фірмі роздрібною або оптовою торгівлі.

7. Чому при певному заданому рівні сервісу для Р-системи буде потрібно більше капіталовкладень у запаси, ніж для Q-системи ? Які чинники впливають на величину цієї різниці ?

8. Припустимо, що ви управляєте складом виробів з металу. Наведіть приклади товарів, запасами яких можна було б управляти за допомогою Р-системи, й інших предметів, для управління запасами яких можна було б застосувати Q-систему. Чим відрізняються ці предмети ?

9. Що повинен враховувати менеджер, приймаючи рішення про рівень споживчого сервісу для запасів готової продукції ? Чи потрібно для деяких предметів мати 100 % рівень сервісу ?

10. Менеджер висловив невдоволення: "У мене є кілька предметів з інтервалом контролю 2 тижні, а для повторного постачання потрібно 4 тижні. Кожні 2 тижні я роблю замовлення, враховуючи кількість наявного запасу. Я вважаю, що у мене занадто великі запаси." У чому тут помилка ?

11. Студент висловив таку думку: " Умови моделі ОВЗ настільки жорсткі, що цю модель важко використовувати на практиці. " Чи потрібно мати іншу модель для кожної зміни в умовах ? Якщо так, то чому ? Якщо ні, то чому ?

12. Яке значення має коефіцієнт обороту запасів в управлінні запасами? За яких обставин висока оборотність запасів небажана для фірми ?

13 .Як слід використовувати прогнозування в системі управління запасами ? За яких обставин прогнози були б зайвими ?

14. Припустимо, ви управляєте мережею магазинів роздрібного продажу. Облік запасів у кожному магазині комп'ютеризований, але там є велика кількість різних товарів. Як би ви виміряли загальні показники роботи кожного магазину ? Як би ви використовували цю інформацію у взаємовідносинах із менеджерами окремих магазинів ?

15. Чому система управління запасами повинна готувати звіти про відхилення ? Про які типи відхилень ви б хотіли мати звіти ?

16 .Відвідайте універмаг, місцевий гараж або ресторан швидкого обслуговування. Визначте тип системи управління запасами, що там використовуються, зокрема методи прогнозування, правила прийняття рішень, ведення інвентарного обліку і рапорти керівництву.

## **Завдання з рішеннями**

### **1. Оптимальна величина замовлення (ОВЗ)**

У метизному складі незалежний попит на звичайні шурупи становить 500 шт. на місяць. Витрати на обслуговування закупівель - 30 грн на одне замовлення. Витрати на складування становлять 25 % на рік, а ціна за одиницю товару - 0,50 грн.

А. На основі формули ОВЗ визначте оптимальну величину партії для замовлення цього товару.

Б. Як часто треба закуповувати цей продукт ?



С. Бригада з якості знайшла спосіб зменшити витрати на обслуговування закупівель до 5 грн. Як це змінить величину партії і періодичність закупівель для цього товару ?

### Рішення

По-перше, виразимо попит для одного й того ж інтервалу часу, як складські витрати. Річний попит становитиме  $500 \times 12 = 6000$  од.

$$A. Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}} = \sqrt{\frac{2 * 30 * 6000}{0,25 * 0,50}} = \sqrt{\frac{360000}{0,125}} = 1697,06 \rightarrow 1697 \text{ од.}$$

Б. Періодичність закупівель на рік =  $D/Q$  або  $6000/1697 = 3,54$  рази на рік. Щоб отримати періодичність по місяцях, поділимо 12 місяців на річну періодичність закупівель:

$$12/3,54 = \text{кожні } 3,39 \text{ місяця}$$

$$52/3,54 = \text{кожні } 14,69 \text{ тижня}$$

$$365/3,54 = \text{кожні } 103,11 \text{ дня}$$

$$C. Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}} = \sqrt{\frac{2 * 5 * 6000}{0,25 * 0,50}} = \sqrt{\frac{60000}{0,125}} = 692,8 \rightarrow 693 \text{ од.}$$

Періодичність закупівель =  $D/Q$  або  $6000/693 = 8,66$  разів на рік.

### 2. Q-система

Деталь номер ТС-2003 як запасна частина має незалежний попит 4000 од. на рік, витрати на переналагодження виробництва -100 гр.од., витрати на складування -30 % на рік, а витрати на продукт - 266,67 гр.од. Виробничий склад відкритий 5 днів на тиждень, це - 50 тижнів і 250 робочих днів на рік. Час на доставку для цього продукту становить 9 днів, а стандартне відхилення попиту - 2 од. на день. Компанія прагне мати 95 % рівень сервісу для цієї деталі.

А. Розрахуйте Q, використовуючи формулу оптимальної величини замовлення.

Б. Розрахуйте точку розміщення замовлення R.

С. Дайте інтерпретацію ваших обчислень, якби ця компанія використовувала Q-систему безперервного контролю запасів.

### Рішення

$$A. Q = OBZ = \sqrt{\frac{2SD}{iC}} = \sqrt{\frac{2 * 100 * 4000}{0,3 * 266,67}} = \sqrt{10000} = 100 \text{ (од.)}$$

Б. Для правильного рішення цієї частини задачі треба врахувати два важливих моменти. По-перше, необхідно вирахувати денний попит. Це робиться так: ділимо річну оцінку попиту на кількість робочих днів у році -  $4000/250 = 16$  од. на день. Таким чином, попит протягом періоду доставки становить 16 од. на день протягом 9 днів, або  $9 \times 16 = 144$  од. По-друге, необхідно вирахувати стандартне відхилення попиту за період доставки. Його можна визначити, якщо стандартне відхилення денного попиту (2 од.) помножити на корінь квадратний із кількості днів доставки (корінь квадратний з 9).

$$R = m + z \times \sigma(\text{станд.відх.попиту за період доставки}) = \\ = 99 \times 160 + 1,65 \times (2 \times \sqrt{9}) = 144 + 9,9 = 153,9 \rightarrow 154 \text{ (од.)}$$

С. Замовляти 100 од, коли стан запасів (наявні запаси плюс замовлені матеріали) становить в середньому 154 од., при цьому 9,9 од. страхового запасу буде в наявності, коли прибуде замовлення. У 5 % випадків перед прибуттям замовлення запасу не буде.

### 3. P-система

Розгляньте продукт, описаний у рішенні задачі 2, і дайте відповідь на такі питання:

А. Як часто необхідно розміщати замовлення для цього продукту, якщо замовлення розміщуються регулярно і застосовується періодична система контролю?

Б. Розрахуйте цільовий рівень запасів.

В. Сформулюйте конкретне правило для прийняття рішення щодо цього продукту, використовуючи інформацію, отриману раніше

Г. Припустимо, потрібно провести періодичний контроль. Перевірка рівня запасу для цього продукту показує, що є 60 од. продукту в наявності, і 110 од. продукту у замовленні. Що необхідно робити?

Рішення

$$A. P = \frac{Q}{D} \text{ (скористаємося значеннями для } Q \text{ і } D \text{ із попередньої задачі)}$$

$P = \frac{100}{4000} = 0,025$  року = 1.25 робочих днів на тиждень (0,025 року x 50 робочих тижнів на рік) = 6.25 дня (0,025 року x 250 робочих днів у році) = 6 днів (округлено).

Б.  $T' = m' + s' = m' + z$  (станд. відх. попиту за період (P+L) = (середній попит за період (P+L) + z (станд. відх. попиту за період (P+L) = 16 (6+9) + 1.65 (2√9 + 6) = 240 + 12.8 = 252.8 ~ 253 (од.).

В. Перевіряти запаси (наявні та у замовленні) кожні 6 днів і замовляти кількість матеріалів, яких не вистачає до цільового рівня 253 од.

Г. Замовляти кількість матеріалів, що недостає до цільового рівня. Цільовий рівень становить 253 од. Кількість наявних запасів та у замовленні становить (60+110) од, або усього 170 од. Різниця між цільовим рівнем та наявним запасом плюс у замовленні - це кількість, яку необхідно продати протягом періоду доставки 9 днів, або 253-(60+110) = 83(од). Тобто слід замовляти 83 од. для доставки за 9 днів.

## 2. ОВЗ із ціновими знижками

Для рішення цієї задачі потрібно використати матеріал, поданий у Додатку 3.

Оптовий дистриб'ютор галантерейних товарів має річний попит 12500 од. Витрати на обслуговування одного замовлення становлять 5 грн. Річний показник витрат на складування – 25 %. Надаються три знижки з ціни: замовлення на 1000 од. або більше має ціну за доставку одиниці товару 0,48 грн.; замовлення від 5000 од. або більше мають ціну за доставку одиниці товару 0,42 грн., а замовлення від 10000 од. або більше оцінюються по 0,36 грн. За доставку одиниці товару.

Яку кількість товарів слід замовляти, щоб мінімізувати загальні річні витрати для дистриб'ютора?

Рішення

Спочатку вирахуємо оптимальну величину замовлення (ОВЗ) для кожної замовленої кількості, на які надається знижка з ціни.

$$ОВЗ_{(1000)} = \sqrt{\frac{2SD}{iC_{(1000)}}} = \sqrt{\frac{2 \times 5 \times 12500}{0,25 \times 0,48}} = 1021 \text{ од.}$$

$$ОВЗ_{(5000)} = \sqrt{\frac{2SD}{iC_{(5000)}}} = \sqrt{\frac{2 \times 5 \times 12500}{0,25 \times 0,42}} = 1091 \text{ од.}$$

$$ОВЗ_{(10000)} = \sqrt{\frac{2SD}{iC_{(10000)}}} = \sqrt{\frac{2 \times 5 \times 12500}{0,25 \times 0,36}} = 1178 \text{ од.}$$

Оскільки оптимальні величини замовлення ОВЗ, розраховані для цінових знижок у замовленнях по 5000 од. і по 10000 од., мало відрізняються, щоб уточнити цінову знижку, ці

значення ОВЗ, як неперспективні рішення, надалі не беруть участі у розрахунку загальних витрат. Замість цього використаємо мінімальну кількість, необхідну для одержання цінової знижки для цих двох рівнів. Потім ми розрахуємо загальні річні витрати.

$$TC_{(1021)} = S \left( \frac{D}{Q_{(1021)}} \right) + iC_{(1021)} \left( \frac{Q_{(1021)}}{2} \right) + C_{(1021)} D =$$

$$= 5 \left( \frac{12500}{1021} \right) + 0,25 \times 0,48 \left( \frac{1021}{2} \right) + 0,48 \times 12500 = 61,21 + 61,26 + 6000 = 6122,47 \text{ (грн.)}$$

$$TC_{(5000)} = S \left( \frac{D}{Q_{(5000)}} \right) + iC_{(5000)} \left( \frac{Q_{(5000)}}{2} \right) + C_{(5000)} D =$$

$$= 5 \left( \frac{12500}{5000} \right) + 0,25 \times 0,42 \left( \frac{5000}{2} \right) + 0,42 \times 12500 = 12,50 + 262,50 + 5250 = 5525,00 \text{ (грн.)}$$

$$TC_{(10000)} = S \left( \frac{D}{Q_{(10000)}} \right) + iC_{(10000)} \left( \frac{Q_{(10000)}}{2} \right) + C_{(10000)} D =$$

$$5 \left( \frac{12500}{10000} \right) + 0,25 \times 0,36 \left( \frac{10000}{2} \right) = 0,36 \times 12500 = 6,25 + 450 + 4500 = 4956,25 \text{ (грн.)}$$

Отже, коли замовляється кількість товарів у 10000 шт., це дає найменші середньорічні витрати.

### Завдання

1. Бакалійний магазин торгує певною маркою кави. Є такі дані:

Обсяг продажу - 10 коробок на тиждень;

витрати на обслуговування замовлення - 10 грн/замовлення;

витрати на складування - 30 % на рік;

ціна товару - 80 грн за коробку.

А. Скільки коробок потрібно замовляти за один раз ?

Б. Як часто доведеться замовляти цей товар ?

В. Яку величину матимуть річні витрати на обслуговування замовлення і на складування?

Г. Які чинники могли б змусити цю фірму замовляти більшу або меншу кількість, ніж оптимальна величина замовлення (ОВЗ) ?

2. Механічний завод виготовляє певну кількість металевих столів для клієнтів. Деякі з цих столів зберігаються в складі як запаси готової продукції. Відомі такі показники:

продаж столів - 200 шт. на рік;

витрати на переналагодження устаткування - 1200 грн на (зокрема й на переналагодження устаткування для виготовлення всіх частин цього столу);

витрати на складування - 20 % на рік;

ціна товару - 25 грн.

А. Скільки таких столів доцільно виробляти однією серією ?

Б. Скільки серій товару на рік слід запланувати для виробництва ?

В. Які причини могли б змусити компанію запланувати виробництво більшої чи меншої серії столів від тієї величини, що розрахували ви ?

3. Як вплинули б на ОВЗ і величину загальних витрат такі зміни даних із задачі 1?

А. Збільшення попиту на 50 %.

Б. Збільшення витрат на складування на 50 %.

В. Розрахуйте залежність між величиною серії продукції і витратами на складування (скористатися комп'ютерною програмою).

4. Компанія з виготовлення автомобільних запчастин продає їх з інтенсивністю попиту 100000 шт. на рік. Кожна деталь коштує 100 грн, а витрати на складування цих деталей складають 30 % на рік. Процес виробництва автоматизований, витрати на переналагодження виробництва на випуск іншої продукції, що виготовляється на цій же лінії, становлять 1000 грн.

А. Яка оптимальна величина серії для виробництва деталей ?

Б. Скільки серій будуть виготовлятися за рік ?

В. Розрахуйте річні витрати по складуванню деталей і річні витрати по переналадці лінії.

Г. Які чинники в прийнятих допущеннях могли б змусити цю компанію виробляти більшою серією, ніж оптимальна величина серії, розрахована в питанні А ?

5. Фірма замовляє трикотажні сорочки із зображенням емблеми місцевого університету, а потім продає їх за ціною 25 грн\шт. Звичайно за місяць продають 1000 сорочок (сюди входять усі моделі і розміри, замовлені в постачальника). Розміщення замовлень коштує 25 грн за 1 замовлення (для різноманітних розмірів і моделей), а складські витрати на підтримку запасів становлять 25 % на рік.

А. Скільки сорочок повинна замовляти фірма за один раз ?

Б. Постачальник хотів би доставляти сорочки щотижня дрібнішими партіями, ніж оптимальна величина замовлення. Скільки це коштуватиме фірмі на рік ? За яких умов ви б погодилися з пропозицією постачальника ?

В. Припустимо, що продаж збільшується до 1500 сорочок на тиждень, але ви вирішили залишити ту ж величину партії, що в питанні а). Скільки таке рішення коштуватиме фірмі на рік ?

6. Фірма із задачі 5 з'ясувала, що вона повинна створити резервний запас сорочок. Фірма хоче використати систему повторного розміщення замовлення з часом доставки замовлення 2 тижні. Припускається, що попит протягом 2-тижневого періоду в середньому становитиме 500 шт. із стандартним відхиленням 250 шт.

А. Яку величину для точки повторного замовлення повинна встановити фірма, щоб гарантувати рівень сервісу 95 % для кожного розміщеного замовлення ?

Б. Яку точку повторного замовлення слід встановити, для гарантії, що протягом року не відбудеться жодного випадку недостачі запасів ?

В. Який середній запас повинна підтримувати фірма у питанні б) ? У відповіді врахуйте як циклічний, так і резервний запас.

Г. Як часто відбуватимуться обороти запасів фірми, якщо використовувати результати, отримані в питанні в) ?

7. Магазин електронних приладів торгує певною маркою кухонних комбайнів. Відомі такі дані:

середній продаж на рік -200 од.;

витрати на замовлення - 25 грн/замовлення;

витрати на складування - 25 % на рік;

ціна товару - 400 грн/од.;

час доставки -4 дні;

стандартне відхилення попиту за день - 0.1 од.;

число робочих днів на рік - 250 днів

А. Розрахуйте величину оптимальної величини замовлення (ОВЗ).

Б. Розрахуйте точку повторного розміщення замовлення для рівня сервісу 95 %, за умови нормального розподілу попиту.

В. Сформулюйте Q-правило для управління запасами цього товару.

Г. Визначте вплив на точку повторного розміщення замовлення при зміні часу на доставку або величини стандартного відхилення.

8. Для вихідних даних із задачі 7:

А. Визначте Р-систему управління запасами для рівня сервісу 95 %. Розрахуйте значення Р і Т.

Б. Порівняйте інвестиції капіталу, необхідні для Р і Q-системи з задачі 7 для різних значень рівня сервісу.

В. Чому Р-система потребує великих капіталовкладень ?

**9.** Компанія продає певний вид автомобільних шин. Відомі такі дані:

продаж в середньому на рік - 500 шин;

витрати на замовлення - 40 грн/замовлення;

витрати на складування – 25 % на рік

ціна товару - 40 грн/шт.;

час на доставку замовлення - 4 дні;

стандартне відхилення попиту за день - 1 шина.

А. Вирахуйте величину ОВЗ.

Б. Для Q-системи управління запасами вирахуйте страховий запас, що потрібен для рівнів сервісу 85 %, 90 %, 95 % і 97 %.

В. Побудуйте графік залежності інвестицій від рівня сервісу.

Г. Який рівень сервісу ви б встановили на основі даних графіка в питанні в)? Обґрунтуйте своє рішення.

**10.** Для даних у задачі 9:

А. Вирахуйте показник річного обороту запасів залежно від рівня сервісу.

Б. Якби запаси збільшились на 50 %, що б трапилося з показником обороту запасів при рівні сервісу 95 % ?

**11.** Припустимо, що компанія по продажу автошин, про яку йшлося у задачі 9, помічає збільшений тренд попиту на продукт. Компанія застосувала для прогнозування експоненціальне згладжування другого порядку, і поточний прогноз становить в середньому 2 шт. на день, із трендом збільшення попиту на 1/2шт. на день.

А. Розрахуйте точку розміщення замовлення для рівня сервісу 99 %.

Б. Який рівень сервісу був би отриманий, якщо точку розміщення замовлення було б розраховано без обліку тренда збільшення попиту ?

**12.** Компанія з виробництва килимів продає три види килимів. Відомі такі дані:

Тип	Річний попит, м	Ціна товару, грн/м
А	300	10
Б	200	8
С	100	6

Припустимо, що товари замовляються усі разом в одного постачальника. Витрати на одне замовлення становлять 20 грн, а річні витрати на складування – 20 %. Також припустимо, що робочих днів у році - 300.

А. Використовуючи Р-систему управління запасами, визначте, яка оптимальна величина інтервалу в днях між замовленнями ?

Б. Яку кількість килимів кожного виду слід замовляти, коли водночас розміщується замовлення на усі килими ?

В. Як зміниться інтервал між замовленнями, якщо витрати на складування зміняться і становитимуть 25 %, 30 % і 35 % ?

Г. Чому ці килими не можна замовляти на основі Q-системи управління запасами ?

**13.** Припустимо, що ви є постачальником компанії з продажу килимів, про яку йшлося в завданні 12. Витрати на переналагодження устаткування щоразу, при переналагодженні машини для виробництва з одного типу килимів на інший (А, Б або С), становлять 2000 грн. Витрати на складування становлять 30 %, за умови, що інші дані відповідають даним завдання 12.

А. Яка величина серії килимів буде вигіднішою для постачальника при виготовленні килимів типу А, Б і С ?

Б. Як би ви привели у відповідність величини серії килимів, котрі б захотів виробляти постачальник, із тими величинами партій, яким би віддала перевагу при закупівлі компанія з продажу килимів? Наведіть декілька способів, за допомогою яких можна узгодити ці два різних за величиною лоти.

**14\***. Припустимо, що в завданні 1 бакалійному магазину пропонують цінову знижку, якщо одночасно замовлятиме більше 50 коробок. Ціна коробки - 80 грн при замовленні від 0 до 49 коробок, і 76 грн за коробку, якщо замовляється 50 коробок і більше. За повне замовлення встановлюється ціна 76 грн за коробку. Для рішення цієї задачі необхідно використати Додаток 3 до розділу 3.

А. Чи варто бакалійному магазину прийняти пропозицію щодо цінової знижки ?

Б. Яку слід встановити цінову знижку, якщо бакалійний магазин ще не визначився, чим користуватися - ціною знижкою чи оптимальною величиною замовлення ОВЗ ?

**15\***. Постачальник прийшов до вас і запропонував таку угоду: якщо ви купуєте 29 або менше коробок миючого засобу, ціна становитиме 25 грн за коробку; якщо ж ви купуєте 30 і більше коробок, ціна буде 20 грн за коробку. Витрати на складування запасів – 15 % на рік, витрати за замовлення на матеріали становлять - 20 грн, вам у середньому потрібно 50 коробок на рік. Для рішення цієї задачі необхідно використати Додаток 3 до розділу 3.

А. Скільки коробок вам потрібно замовляти ?

Б. Чи слід вам домовлятися з постачальником про додаткову знижку ? Обґрунтуйте ті кількості матеріалів і ціни, про які ви б домовлялися з постачальником. Для рішення цієї задачі необхідно використати Додаток 3 до розділу 3.

**16\***. Припустимо, що в завданні 2 продуктивність механічного заводу з виробництва столів складає 2 шт. на день, а робочих днів у році - 250.

А. Яка оптимальна величина виробничої серії ?

Б. Намалуйте графік наявних запасів залежно від часу.

В. Яка максимальна вартість запасів ?

**17\***. Виробник електронних деталей хоче визначити вплив темпів виробництва і темпів попиту при прийнятті рішення про величину серії, яку планують випускати. Темпи виготовлення однієї деталі ціною 50 грн становлять 1000 шт. на місяць, а інтенсивність попиту – 200 шт. на місяць. Витрати компанії на складування становлять 24 % на рік, а витрати на переналагодження при випуску окремої деталі - 200 грн. Для рішення цієї задачі необхідно використати Додаток 3 до розділу 3.

А. Якою повинна бути величина виробничої серії ?

Б. Якщо темпи виробництва не беруться до уваги, якою повинна бути величина серії? Які будуть річні витрати компанії з випуску цієї меншої величини серії ?

В. Намалуйте графік наявних запасів залежно від часу.

### **Додаток Д 3. Спеціальні моделі управління запасами**

У додатку наведено дві додаткові моделі, використання яких буває корисним при аналізі запасів незалежного попиту. Перша модель застосовується для здійснення зовнішніх поставок, коли надаються цінові знижки, а друга - у випадку поступового заповнення запасів, коли партія прибуває частинами рівномірно в часу - не уся відразу.

### **Цінові знижки**

Зовнішні постачальники часто пропонують цінові знижки, або дисконти при закупівлі великих партій товару. Дисконти можуть надаватися для різних рівнів закупівель, і можуть застосовуватися або до цілого замовлення, або тільки до збільшення закупівлі. У нашому випадку вважатимемо, що цінові дисконти застосовуються для цілого замовлення. Наприклад, ціна поставки може бути 2 грн за шт. якогось продукту для інтервалу закупівлі

від 0 до 99 шт., і 1,50 грн за шт. для закупівель від 100 шт. і більше. Для закупівлі 99 шт. ціна замовлення на поставку становитиме 198 грн, а при закупівлі 100 шт. - 150 грн.

Для визначення оптимальної величини замовлення передусім необхідно обчислити значення оптимальної величини замовлення (ОВЗ) для кожної окремої ціни поставки. Деякі з цих значень ОВЗ можуть бути непідходящими, оскільки значення ОВЗ зменшується поза діапазоном ціни, що використовувалась для її обчислення. Непідходящі значення ОВЗ надалі не розглядаються. Потім слід вирахувати загальні витрати поставки і витрати поточних запасів для кожного підходящого значення ОВЗ і кожної кількості запасів, на які надається знижка у ціні. Потім підходяще значення ОВЗ або цінову знижку, що дають у результаті найнижчі загальні витрати, обирають як шукану кількість замовлення.

Розглянемо такий приклад:

$D$  - 1000 шт. на рік;

$i$  - 20 % на рік;

$S$  - 10 грн на замовлення;

$C_1$  - 5,00 грн за шт. в інтервалі від 0 до 199 шт.;

$C_2$  - 4,50 грн за шт. в інтервалі від 200 до 499 шт.;

$C_3$  - 4,25 грн за шт. для 500 шт. і більше.

Спочатку вираховуємо три значення ОВЗ, що відповідають трьом значенням ціни  $C_i$ . Тоді ми одержимо  $Q_1 = 141$ ,  $Q_2 = 149$  і  $Q_3 = 153$ . У цьому випадку  $Q_2$  і  $Q_3$  є непідходящими, і вони далі не розглядатимуться. Потім ми обчислимо загальні витрати поставки і запасів для значення ОВЗ, що залишилося, і для двох цінових знижок. Ці загальні витрати будуть такими (Відмітимо, що річні витрати  $CD$  на закупівлю цих товарів додаються до рівняння витрат, оскільки на ці витрати впливає цінова знижка):

$$TC = s \left( \frac{D}{Q} \right) + iC \left( \frac{Q}{2} \right) + CD$$

$$TC(141) = 10 \left( \frac{1000}{141} \right) + 0,20 \times 5 \left( \frac{141}{2} \right) + 5(1000) = 5141$$

$$TC(200) = 10 \left( \frac{1000}{200} \right) + 0,20 \times 4,5 \left( \frac{200}{2} \right) + 4,50(1000) = 4640$$

$$TC(500) = 10 \left( \frac{1000}{500} \right) + 0,20 \times 4,25 \left( \frac{500}{2} \right) + 4,25(1000) = 4482$$

Оскільки загальні витрати  $TC(500)$  є найнижчими річними витратами, то слід замовляти 500 шт.

Поведінка витрат у цьому прикладі показана на рис. 3.10. Відзначимо, що при кожній знижці з ціни знижуються загальні витрати. Отже, вибирається та кількість замовлення, де надається найбільша знижка у ціні.

Не завжди потрібно обчислювати всі значення ОВЗ і витрат у кожній точці. Ефективніше спочатку обчислити ОВЗ для найменшої ціни за одиницю (кількість із найбільшою знижкою з ціни). Якщо це значення ОВЗ підхоже, тобто вище знижки з ціни, тоді можна знайти найоптимальнішу кількість замовлення. Якщо ж значення ОВЗ непідходяще, то використовуємо наступне найнижче значення ціни і продовжуємо обчислення значень ОВЗ доти, поки не буде знайдено підхоже значення ОВЗ, або поки не будуть використані усі значення цін. Потім вираховуємо загальні витрати для оптимальної встановленої величини замовлення ОВЗ, і загальні витрати для всіх більш високих знижок з ціни. У наведеному вище прикладі така процедура, по збігу, призвела до однакової кількості в розрахунках.

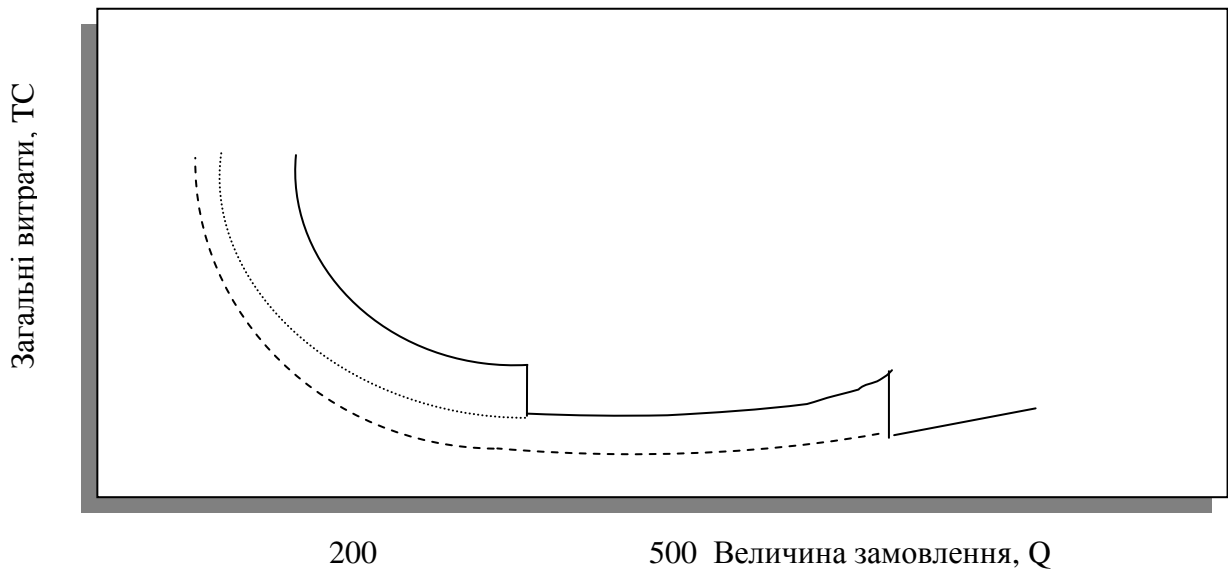


Рис.3.10. Витрати запасів із ціновими знижками

### Постачання рівномірними партіями

У деяких випадках ціла партія товару розміщується в запасах не за один раз, а через доставку в кілька етапів. Прикладом такої ситуації є виробник, котрий створює запас при постійних темпах виробництва. Інший приклад - коли роздрібний продавець приймає замовлений товар кількома партіями протягом певного періоду часу.

Вплив цієї умови постачання на запаси показаний на рис.3.11. Рівень запасів створюється поступово, у міру того, як відбувається виробництво і споживання. Рівень запасів зменшується, як тільки відбувається споживання.

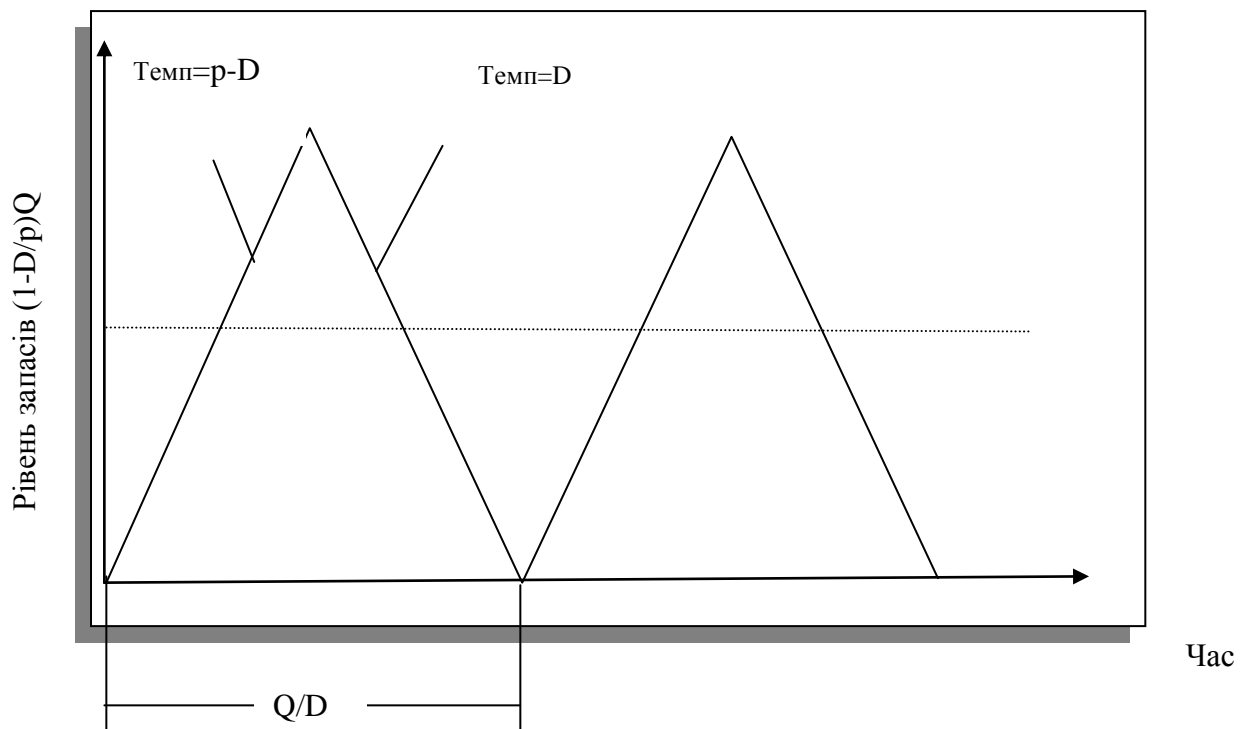


Рис.3.11. Постачання рівномірними партіями



Вплив поступової доставки полягає в зниженні максимального і середнього рівня запасів порівняно з рівнем запасів, отриманим для простого випадку оптимальної величини замовлення ОВЗ. Припустимо, що предмети виробляють з темпами  $p$  штук на рік, а споживаються з темпами  $D$  штук на рік (де  $p > D$ ).

Тоді середній рівень запасів становитиме:

$$\frac{Q}{2} \left( 1 - \frac{D}{p} \right)$$

Цю формулу можна вивести з використанням геометрії, (див.рис.3.11).

Наведене вище рівняння для середнього запасу підставляється замість  $Q/2$  у рівняння (3.1). Тоді пошук мінімуму загальних витрат ТС з цього рівняння дає таку формулу для оптимальної величини замовлення ОВЗ:

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC(1 - D/p)}}$$

Значення ОВЗ у цьому випадку завжди буде трохи більшим, ніж проста величина ОВЗ, тому що показник  $(1-D/p)$  менше 1. У міру наближення  $p$  до  $D$  значення ОВЗ збільшується; це означає, що виробництво безперервне. Коли значення  $p$  дуже велике, вищенаведена формула ОВЗ наближається до простої формули ОВЗ. При виведенні простої формули ОВЗ ми приймали умову, що в запасах розміщується відразу ціла партія товару, а це рівнозначно безкінечній швидкості виробництва.



## **РОЗДІЛ 4. ЛОГІСТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ І СКЛАДІВ**

### **4.1. Етапи процесу прийняття рішень про місце розміщення об'єкта**

Територіальне розміщення виробничих підприємств і складів для логістичної системи підприємства є дуже важливим, оскільки впливає на можливості підприємства у створенні для споживачів таких корисностей маркетингової концепції як “корисність часу” і “корисність місця”, тобто пропозиції товарів споживачам у тому місці і в той час, коли це вигідно споживачам. Місце розміщення логістичних об'єктів безпосередньо впливає на транспортні витрати, рівень споживчого сервісу і на витрати запасів. Коли ж підприємство вже розташувало об'єкт у певному місці, логістичний менеджер може впливати на управління логістичним процесом за допомогою таких важлив, як транспортування, реалізація замовлення або система переміщень і перевантажень усередині об'єкта. Це приведе врешті-решт до пропозиції клієнтам максимальних корисностей часу і місця при мінімізації загальних витратах логістичної системи. Далі надані загальні основи прийняття рішень в підприємстві щодо визначення місця розміщення логістичного об'єкта.

У короткостроковому аналізі місце розміщення логістичного об'єкта вже визначене, і логістичний менеджер змушений діяти в рамках тих обмежень, що виникають через сам факт місцерозташування об'єкта. Зручне місцерозташування, вимоги лізингу, економічні умови або вкладені інвестиції свідчать, що змінити місце розташування об'єкта за короткий період часу неможливо. Проте є можливість змінити місце розміщення об'єкта в довгостроковій перспективі, і менеджер може прийняти таке рішення, яке б задовольняло вимогам клієнтів, постачальників або змінам, що можуть бути обумовлені міркуваннями конкуренції.

Умовами, які впливають на необхідність проведення аналізу щодо місця розміщення нового об'єкта або зміни місця розміщення вже існуючого, є, серед інших, розширення ринку чи вихід на нові ринки збуту, розширення асортименту виробів, що випускаються, вплив конкурентів або поява нових джерел постачання сировини і матеріалів. Додатковими причинами, що змушують підприємство аналізувати кількість і місце розміщення своїх об'єктів, є, наприклад, поява глобальних ринків (Європейське Економічне Співтовариство), або глобальний підхід до процесів забезпечення себе сировиною, запасними частинами та іншими матеріалами для виробництва.

Потрібно враховувати, що рішення з розміщення об'єктів матиме вплив на логістику, маркетинг, виробництво і фінанси підприємства в майбутньому. Об'єкт, вдало розташований

в нинішніх економічних, конкурентних і технологічних умовах через кілька років вже може не відповідати умовам оптимального розміщення. Тому в рішеннях, щодо місця розміщення об'єктів слід ретельно враховувати прогнозовані умови господарської діяльності підприємства в майбутньому, для того, щоб місцерозміщення такого об'єкта було виправданим на найближчі п'ять-десять років.

Для прийняття рішень щодо місця розміщення підприємства чи складу, застосовуються як кількісні критерії, насамперед витрати, так і якісні. Передусім керівництво підприємства має врахувати кількісні критерії, після чого можна розглядати додаткові аспекти. Якщо потенційне місце розміщення об'єкта відповідає кількісним критеріям, то керівництво підприємства може почати розгляд якісних критеріїв.

Як уже зазначалось, керівництво підприємства має враховувати багато чинників, що впливають на прийняте рішення про місце розміщення виробничого підприємства або складу. Аналізуючи логістичні чинники, що впливають на рішення про розміщення об'єктів, варто пам'ятати, що це складний процес, який залежить від багатьох обставин, причому важливість деяких з них змінюється залежно від галузі економіки. Більше того, багато з цих чинників мають якісний характер, а отже, залежать певною мірою від їх інтуїтивної оцінки керівними кадрами. Це стосується, зокрема, оцінки робочої сили, населення або місцевої адміністрації в районі потенційного розташування підприємства чи складу майна. Ці чинники з трудом піддаються кількісному аналізу, проте далі буде надано ефективний спосіб їх урахування у рангових моделях розміщення підприємств.

Більшість рішень щодо місця розташування виробничих підприємств і складів, приймаються групами, до яких входить велика кількість менеджерів. До роботи в таких групах звичайно залучають представників виробничих служб, інженерних, кадрових, логістичних, фінансових, а також фахівців у сфері планування об'єктів або нерухомості (якщо, звичайно, такі є на підприємстві).

Типовий процес ухвалення рішення про місце розміщення виробничого підприємства чи складу відбувається у кілька етапів:

–керівництво підприємства вирішує розпочати пошук місця розташування нового виробничого підприємства, спираючись на дослідження про витрати і вигоди у зв'язку з будівництвом об'єкта, або зміною місця розміщення вже існуючого об'єкта в логістичній системі підприємства.

–створюється спільна група з представників різних відділів, яка розробляє основну документацію про об'єкт. У ній, зокрема враховується потреба в ділянці під забудову; продукція, що вироблятиметься на підприємстві; потреба в робочій силі, у транспорті, в комунальних послугах та екологічні умови.

–інженерна група підприємства проводить дослідження, що стосується технічних аспектів вибору місця (наприклад, топографічне і геологічне обстеження території).

–розробляється перелік головних критеріїв, що можуть не відповідати специфічним вимогам підприємства. Цей перелік, проте, враховує ринки збуту, робочу силу, логістику, сировину, екологічні вимоги і конкуренцію.

–визначається певний регіон країни, що відповідає головним критеріям. Надалі буде проведено більш детальний аналіз про доцільність будівництва там об'єкта. При цьому зменшується кількість потенційних місць розміщення об'єкта. Таким регіоном може вважатись як окрема адміністративна одиниця країни, так і кілька таких одиниць, а в міжнародному масштабі – країна чи група з кількох країн.

–на основі переліку можливих місць розташування об'єкта робоча група вибирає певну обмежену кількість окремих місць розміщення (як правило, від декількох до кількох десятків), що знову ретельно будуть проаналізовані на наступному етапі.

–спільна група детально вивчає кожну привабливу пропозицію щодо місця розташування об'єкта, збирає і перевіряє дані про кожне потенційне місце розташування і відвідує його з метою вивчення умов життя, культури і ставлення населення у регіоні до

бізнесу. Після зіставлення даних група готує остаточний перелік рекомендованих місць для розміщення підприємства.

–обирається конкретне місце розташування підприємства з рекомендованого списку пропозицій. Вибір остаточного варіанта здійснює керівництво підприємства або менеджери, які відповідають за управління операціями і логістику. Отже, це рішення не приймається групою з аналізу місця розташування, створеною на підприємстві.

–На практиці більшість підприємств ігнорують такий підхід до остаточного рішення про місце розташування об'єкту або певні його етапи. Дрібні підприємства створюють невеличкі групи для визначення місця розміщення, щоб процес вибору був менш формальним. Натомість на великих підприємствах організація таких груп відбувається більш формально. До них можуть входити представники центрального керівництва фірми, представники керівництва відділу або філії, що будуть експлуатувати новозбудоване підприємство.

Особливе значення на першому етапі роботи групи з вибору місця розміщення має визначення й аналіз основних факторів, які необхідно додатково розглянути при ухваленні рішення щодо будівництва або купівлі власного складу після попереднього визначення регіону для розміщення. Американський дослідник Р.Баллоу [19] пропонує, приміром, при ухваленні рішення про розташування складу брати до уваги такі фактори:

- місцеві норми та вимоги щодо будівництва;
- ставлення місцевої влади до планів будівництва складу на їхній території;
- рельєф території і витрати на розвиток підприємства чи складу;
- будівельно-конструкторські витрати;
- доступність послуг різних видів транспорту з перевезення вантажів;
- кількість і кваліфікація робочої сили;
- податкові умови, пов'язані з функціонуванням складу;
- потенційні загрози (пожежі, повені, розкрадання і т.п.);
- витрати на рекламу;
- витрати на страхування і доступність фінансових джерел;
- розвиток транспортної інфраструктури в районі розташування підприємства чи складу.

Остаточне рішення щодо вибору місця розташування складу, вимагає, на думку Р. Баллоу, великого ступеню артистизму, міркування та інтуїції [19].

#### **4.2. Місце розташування об'єкта і логістика**

Як зазначалося, розташування промислового підприємства чи складу безпосередньо впливає на створення факторів корисності часу і місця, запропонованих клієнтам. Невдале розміщення об'єкта може стати причиною додаткових витрат, а також негативно вплинути на рівень логістичного обслуговування клієнтів. Помилкове рішення щодо розміщення об'єкта може полягати у відсутності достатньої кількості перевізників, малій кількості послуг з перевезення, чи поганому інформативному забезпеченні логістичних операцій. Також невдалим буде місце розміщення об'єкта поза торговою зоною міста, де діють більш вигідні перевізні ставки. У обох цих випадках неможливо економічно перевозити сировину або готові вироби, а також значно збільшиться час на їхню доставку, що призведе до зниження рівня споживчого сервісу і збільшення витрат на підтримку запасів.

Аналіз критеріїв щодо місця розміщення складу є одним із завдань логістичного персоналу. Для оцінки потенційного впливу місця розміщення на витрати і якість пропонованих послуг підприємство повинно задіяти відділ логістики до прийняття рішень про розміщення складу. Для виконання такого аналізу відділ логістики має розглянути основні показники політики споживчого сервісу на підприємстві, а також експлуатаційні обмеження, що накладаються на логістичну систему виробничою і торговельною діяльністю. Прийняття рішень щодо місця розташування підприємства найчастіше починається з

визначення територій, де пропонуються найнижчі витрати на транспортування. Після цього аналізується ряд позалогістичних елементів, таких як доступність і ціна ділянки, електроенергії та робочої сили, а також таких невимірних факторів, як традиції, елементи культури, способи відпочинку й рівень освіти населення обраного місця.

При початковому логістичному аналізі щодо місця розташування підприємства, як правило, відкидаються пропозиції неекономічні з погляду логістики, зменшуючи в такий спосіб кількість можливих варіантів. Наприклад, можуть розглядатися потенційні місця розташування складу на території України. Застосовуючи логістичний критерій аналізу, особа, яка приймає рішення, може зробити висновок, що найдоцільніше шукати оптимальне розташування складу у Львові або Харкові. Це значно зменшить кількість потенційних місць розміщення і дозволить надалі обмежити аналіз у межах цього регіону. Той, хто приймає рішення, може також скористатися логістичним інструментарієм при визначенні конкретного місцерозташування, беручи до уваги такі фактори, як вплив окремого місця розміщення на загальні логістичні витрати, або доступність послуг з перевезення, що надаються окремими видами транспорту при перевезеннях до/від об'єкта. У такий спосіб, особа, яка приймає рішення про місцерозташування складу, користується послугами логістичних менеджерів на різних рівнях прийняття рішення.

На рішення про розташування об'єктів, особливо складів, має великий вплив декларована позиція щодо політики споживчого сервісу. Якщо підприємство стверджує, що намагатиметься забезпечувати 95% попиту, заявленого клієнтами, виконуючи при цьому замовлення протягом двох днів, тоді воно повинне мати у своєму розпорядженні склад, створений для реалізації такої політики. Підприємству слід відмовитися від кожного потенційного місця розташування складу, яке б не забезпечувало реалізації цих вимог, приймаючи в увагу доставку певним видом транспорту. Проте розпорядник, який враховує економічні аспекти, пов'язані з експлуатацією складів різного розміру, може відчувати потребу розширити територію, яку обслуговує склад, з метою кращого використання об'єкта, а через це знизити витрати на складування. Досягнення очікуваного рівня споживчого сервісу на цій додатковій території може, проте, потребувати використання більш вигідного виду транспортування, що гарантуватиме швидшу доставку. Це означає, що при розгляді питання про можливість досягнення певного рівня споживчого сервісу необхідно проаналізувати залежність витрат на складування і витрат на транспортування.

Рішення про місце розташування об'єкта вимагають координації дій між логістикою й іншими відділами підприємства. Розташування об'єкта безпосередньо впливає на логістичні витрати і рівень споживчого сервісу, запропонований підприємством. Ці два логістичних аспекти впливають на ціну і конкурентноздатність продукту, на витрати виробництва і фінансове становище підприємства. Ці фактори повинні розглядатися особами, які приймають рішення при визначенні оптимального місця розташування об'єктів.

### **4.3. Транспорт і рішення про місце розміщення об'єкта**

Класична теорія локалізації об'єкта вважає транспортні витрати головним фактором при виборі місця для об'єкта. Локалізація об'єкта, що враховує ринок збуту і джерела постачання, впливає на розмір витрат на транспортування і рентабельність підприємства. Ця теорія рекомендує такий варіант локалізації, що зводить до мінімуму загальні витрати на транспортування, а отже, сприяє збільшенню прибутків підприємства.

Багато сучасних методів аналізу локалізації об'єкта акцентують увагу на витратах на транспортування. Обране місце для нового промислового підприємства чи складу повинно відповідати критерію мінімальних витрат на транспортування до і від цього об'єкта.

Підприємства відносять середні витрати транспортування у т/км, до вагового обсягу сировини, що закуповується у постачальників, і готових виробів, які продають споживачам, і до відстаней, на які вони перевозять ці продукти. Така концепція застосовується в так званому сітьовому способі розрахунку. *Сітьовий спосіб* допомагає підприємствам, що діють на ринках постачання і збуту, знаходити місця локалізації об'єктів, що характеризуються

найнижчими витратами. Тобто, сітьовий спосіб допомагає визначити точку постійної локалізації об'єкта з найнижчими витратами на доставку як сировини, так і готових виробів, на основі використання географічної сітки координат. Цей спосіб дозволяє визначити “центр ваги”, який має найнижчі витрати за постачання сировини і готових виробів.

Цей спосіб діє за умови, що джерела надходження сировини і ринок збуту готових виробів визначені, а підприємству відома кількість кожного продукту, який воно закуповує або продає. У сітьовому методі далі накладається координатна сітка на географічну територію, що охоплює джерела постачання сировини і ринок збуту готових виробів. Нульова точка сітки відноситься до конкретного місця, як втім, і всі інші аналізовані місця. Завдяки цьому підприємство може знати положення кожного джерела закупівлі і ринок збуту за допомогою їхніх координат на сітці. На рис. 4.1 наведено приклад розміщення джерел сировини і ринок збуту підприємства, що має намір прийняти рішення про розміщення виробничого об'єкта.

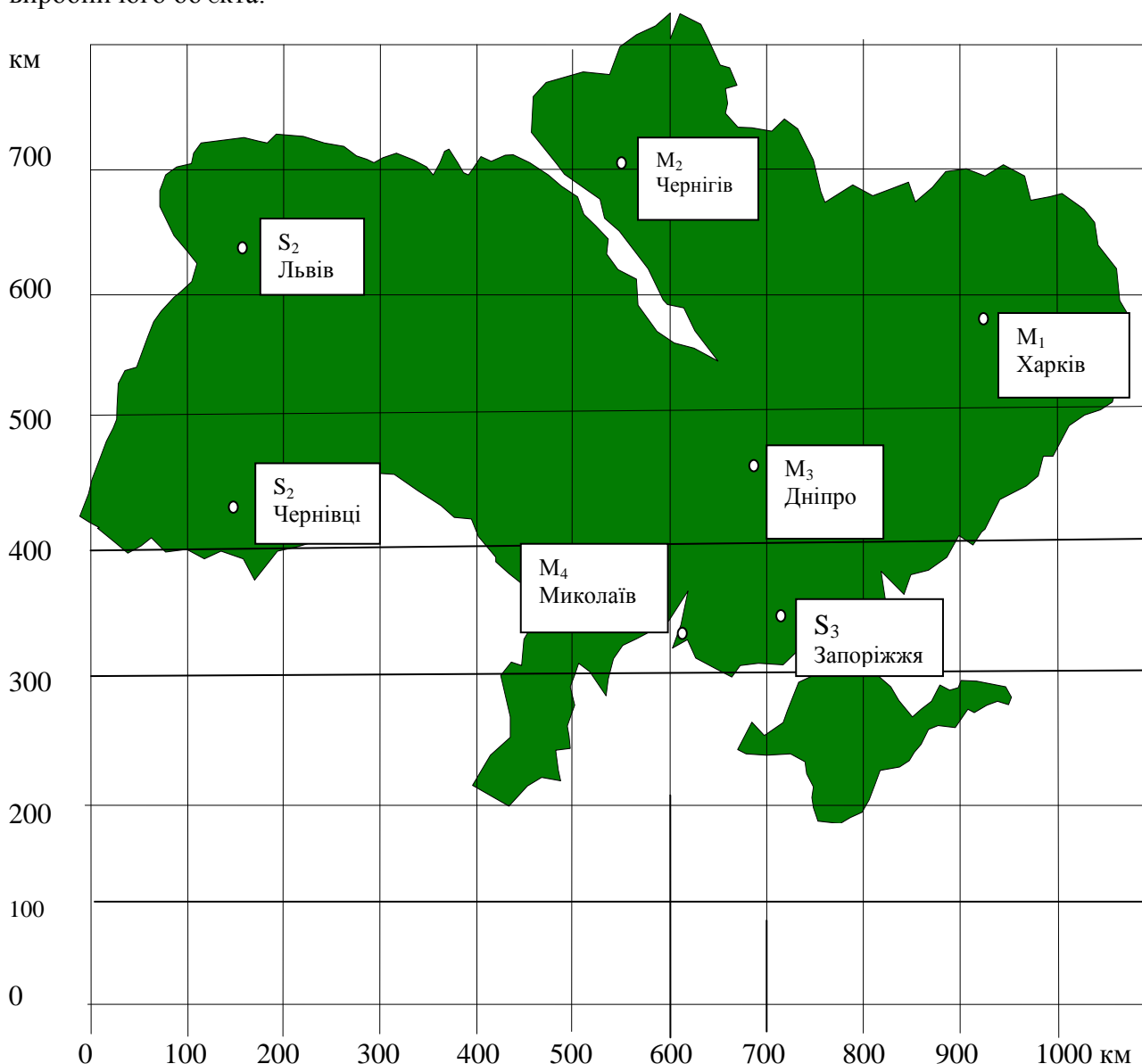


Рис.4.1. Приклад сітьового методу розміщення підприємств

Підприємство, що шукає місце розташування нового об'єкта, позначило на карті свої джерела постачання сировини і ринки збуту своїх готових виробів, а потім наклало на цю карту координатну сітку. Найнижча ліва (південно-західна) точка сітки має координати 00. Вертикальна вісь (південь-північ) показує відстані від точки 00 у північному напрямку, а горизонтальна вісь (схід-захід) у східному напрямку. Точки закупівель сировини знаходяться

у Львові, Чернівцях і Запоріжжі (відповідно  $S_1, S_2, S_3$ ), а ринки збуту - в Харкові, Чернігові, Дніпрі і Миколаєві ( $M_1, M_2, M_3, M_4$  відповідно).

Місцерозташування кожного джерела закупівлі і кожного ринку збуту визначається на цій карті за допомогою горизонтальної і вертикальної координатної сітки. Наприклад, джерело постачання у Львові ( $S_1$ ) визначається такими координатами: по горизонталі 90 км, а по вертикалі - 620 км. У той же час, ринок збуту в Харкові ( $M_1$ ) має відповідно такі координати: 900км і 600км. Концепцію, що репрезентована сітьовим способом, можна уявити як сукупність шнурів, до яких прив'язані гирьки, що відповідають масі сировини, яку закупає підприємство у кожному джерелі постачання і масі готових виробів, що їх продає підприємство на кожному ринку збуту [7]. Шнури пропущені крізь отвори в плоскій пластині, що зроблені в місцях джерел постачання і ринків збуту підприємства. Верхні кінці шнурів зв'язані між собою у вузол, а гирьки тягнуть униз, в результаті чого вузол переміщується. За якийсь час вузол врешті-решт опиниться в очці рівноваги, що називається центром маси або центром роботи з перевезення (вираженим у т-км). Урахування при цьому концепції перевізних ставок, що, як правило, різні (майже завжди більш високих у випадку доставки готових виробів), призводить до того, що ця точка у результаті зміщується в напрямку до ринків збуту.

Цю задачу можна також вирішити математично, визначивши центр маси або роботи з перевезення в такий спосіб:

$$C = \frac{\sum_1^m d_i S_i + \sum_1^n D_i M_i}{\sum_1^m S_i + \sum_1^n M_i},$$

де:  $C$  - центр маси або роботи з перевезення;

$D_i$  - відстань від точки 0 на сітці до точки місця розташування  $i$ -го ринку збуту на сітці;

$d_i$  - відстань від точки 0 на сітці до точки місця розміщення джерела сировини на сітці;

$M_i$  - вага готових виробів, які продає підприємство на  $i$ -тому ринку;

$S_i$  - вага сировини, що купується в  $i$ -му джерелі постачання.

Це рівняння дозволяє визначити місце розміщення об'єкта, що характеризується найнижчими витратами при однакових ставках за транспортування як для сировини, так і для готових виробів. Проте насправді транспортні ставки відрізняються для різноманітних товарів, і точка роботи з перевезення, розрахована за допомогою наведеного вище рівняння, не враховує різницю у витратах на доставку товарів. Транспортні ставки зсовують точку місця розміщення в напрямку товарів, перевезених за більшими ставками.

Таким чином, більш високі ставки за провіз готових виробів, пересувають точку розташування об'єкта, що забезпечує найменші витрати в напрямку ринків збуту готових виробів, і скорочуючи відстані, на які перевозяться товари з більшими витратами на транспортування. Водночас збільшуються відстані, на які підприємство перевозить сировину, що призводить до менших витрат на доставку. Задачу з обліку різних перевізних ставок для різних продуктів можна вирішити математично.

Тоді подане вище рівняння набирає вигляд:

$$C = \frac{\sum_1^m r_i d_i S_i + \sum_1^n R_i D_i M_i}{\sum_1^m r_i S_i + \sum_1^n R_i M_i},$$

де:  $R_i$  - ставка за перевезення для готового виробу  $i$  (наприклад, у дол./км або в грн/км);

$r_i$  - ставка за перевезення для сировини  $i$  (наприклад, у дол./км або в грн/км).

$R_i$  і  $r_i$  - є транспортними ставками за одиницю відстані, причому приймається, що їх величина пропорційна відстані перевезення.

Приклад використання сітьового методу для розв'язання задачі щодо вибору місця розташування об'єкта, зображеної на рис. 4.1, з обліком розміру диференційованих перевізних ставок, на базі яких перевозяться окремі сировинні матеріали для постачання і готові вироби підприємства, поданий у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

**Визначення місця розташування промислового підприємства за сітьовим методом**

Джерела постачання/ Ринки збуту	Ставки за перевезення, тис.грн/км (А)	Тонни (В)	Сітьові координати, км		Розрахунки	
			По горизонталі: Х	По вертикалі: У	(А)(В) Х	(А)(В) У
Львів	8	400	90	620	288.000	1984.000
Чернівці	9	200	200	430	360.000	774.000
Запоріжжя	7	600	700	450	2940.000	1890.000
<b>Всього</b>		<b>1200</b>			<b>3588.000</b>	<b>4648.000</b>
Харків	12	150	900	600	1620.000	1080.000
Чернігів	12	250	480	800	1440.000	2400.000
Дніпро	12	400	860	550	4128.000	2640.000
Миколаїв	12	300	500	380	1800.000	1368.000
<b>Всього</b>		<b>1100</b>			<b>8988.000</b>	<b>7488.000</b>
<p>Чисельник: <math>\sum (r \times d \times S) = 3588.000 \quad 4648.000</math>  <math>+ \sum (R \times D \times M) = 8988.000 \quad 7488.000</math>  Сума <math>12576.000 \quad 12136.000</math></p> <p>Знаменник: <math>\sum (r \times S) = 9200 \quad 9200</math>  <math>+ \sum (R \times M) = 13200 \quad 13200</math>  Сума <math>22400 \quad 22400</math></p>						
<b>Координати центру ваги С</b>			<b><math>C_x = 561</math> км</b>		<b><math>C_y = 542</math> км</b>	

Як показують розрахунки, промислове підприємство слід розташувати в точці, що характеризується мінімальними витратами транспорту, із координатами на карті 561 км і 542 км. Це місце знаходиться в Київській області поблизу м.Біла Церква. Отже, у цьому випадку група, яка займається визначенням місця розташування об'єкта, має звернути увагу на цей регіон для подальшого дослідження, що зрештою допоможе визначити оптимальне місце розміщення об'єкта.

Перевагою сітьового способу, безсумнівно, є його простота і можливість визначити вихідну точку в аналізі місця розташування об'єкта. Цей метод досить простий для проведення розрахунків. Підприємство може одержати необхідну інформацію зі статистичних даних про продаж, реєстраційні книги обліку про закупівлю або транспортні документи (наприклад, перевізні листи чи коносаменти). За допомогою комп'ютера при розрахунках можна також врахувати нюанси, пов'язані з градацією транспортних ставок залежно від відстані.



#### 4.4. Елементи рішень щодо місця розміщення об'єктів

Наведені вище рішення стосувались проблем, пов'язаних із розміщенням одного об'єкта. У таких випадках рекомендується сітьовий спосіб, що допомагає знайти точку розташування об'єкта, для якого характерні найнижчі витрати на транспортування. Проте при прийнятті рішень щодо місця розташування в масштабі всієї системи варто шукати рішення оптимального місця розташування для всієї мережі об'єктів. Техніка сітьового методу потребує знання ринків, які обслуговує об'єкт, врахування кількості товарів, що продає підприємство на кожному ринку, джерел постачання і кількості поставок із кожного джерела. Проте в рішеннях, що стосуються місця розміщення багатьох об'єктів, ці фактори стають перемінними. У зв'язку з цим надто обмежуються можливості застосування сітьового способу для вирішення проблем щодо місця розташування більших кількостей об'єктів. У наступному підрозділі детально розглядатимуться проблеми розробки стратегії розміщення продуктивних сил, підприємств і складів.

Проблема розміщення великої кількості об'єктів потребує застосування системного аналізу. З його допомогою досліджують такі фактори: кількість, розмір і розташування об'єктів, території постачання і збуту, які потрібно з'єднати, а також товари, що виробляються і зберігаються в кожному об'єкті. Ці фактори взаємопов'язані між собою, отже, рішення, що стосується одного з них, впливає на рішення, які приймаються стосовно інших областей. Якщо, приміром, зменшується кількість об'єктів у системі, це змушує збільшити кількість складів. Рішення об'єднати клієнтів з окремими промисловими підприємствами або складами визначає географічний радіус пов'язаних із ними ринків. Чим більший такий ринок, тим більшим повинний бути об'єкт. Вимоги, які ставлять клієнти до підприємства, визначають, принаймні, частково, ті продукти, які підприємство виробляє і зберігає в об'єкті. Ці взаємопов'язані між собою фактори є основою при прийнятті рішень щодо місця розміщення багатьох об'єктів. Підприємства застосовують різноманітні кількісні методи для прийняття таких рішень. Найпопулярніші з них - методи лінійного програмування, евристичного програмування й імітаційне моделювання.

Лінійне програмування - це метод, що дає оптимальне рішення в межах, визначених обмеженнями рішення. Цей метод найбільш ефективний при визначенні зв'язків об'єктів у мережі, де обмеженнями системи є перешкоди в сфері доставок і попиту з боку промислових підприємств, складів і ринків. Лінійне програмування дозволяє за допомогою серії ітераційних обчислень визначити оптимальне місце розташування мережі об'єктів, з огляду на обмеження з боку пропозиції і попиту. Підприємство може також використовувати лінійне програмування в моделях розповсюдження продуктів та оцінки витрат, коли є можливості альтернативного розташування виробничих підприємств і складів, можливості продажу на різних ринках і обмеження в сфері пропозиція-попит. Більш складними методами оптимізації є змішане цілочисельне лінійне програмування і динамічне програмування.

*Евристичне програмування* схоже на процеси людського мислення. Евристика –це напрямок досліджень, що займається встановленням закономірності творчого мислення и дії. З його допомогою можна зменшити проблему до розмірів, придатних для аналізу, і автоматично визначити допустимі варіанти при пошуку кращих рішень. Евристичне програмування не гарантує оптимального рішення, проте може дати цілком прийнятне, близьке до рішення, що забезпечує мінімальні витрати при виборі місця розташування об'єктів. Щоб зменшити кількість потенційних варіантів, розпорядник вводить у програму вибору місця певні характеристики, що дозволяють йому наблизитися до оптимального рішення. Наприклад, менеджер у пошуках оптимального рішення про місце локалізації складу може взяти до уваги, що склад повинний знаходитися:

- у радіусі 50 км від основного ринку збуту;
- на відстані не більш 200 км від інших складів або виробничих об'єктів підприємства;
- на відстані не більше 10 км від важливої міжнародної транспортної розв'язки ;

- у радіусі 100 км від аеропорту I або II категорії.

Відповідно до основ евристики, дослідник потім шукає місця, що відповідають цим вимогам, зменшуючи в такий спосіб кількість потенційних варіантів локалізації, що може бути дуже корисно для особи яка приймає рішення.

*Імітаційне моделювання* є одним з найдосконаліших методів аналізу, за допомогою яких дослідник розробляє математичну модель системи [35]. Для потреб аналізу щодо місця розташування об'єкта імітаційне моделювання дозволяє досліднику перевірити вплив різноманітних рішень на витрати і рівень споживчого сервісу. Таке моделювання потребує збору великої кількості даних і проведення аналізу, що має зазначити, як взаємодіють між собою фактори системи (наприклад, транспорт, запаси, склади, внутрішні переміщення і перевантаження в об'єкті або витрати робочої сили). Процес імітаційного моделювання дозволяє визначити вплив розглянутих підприємством потенційних місць розміщення на відповідні витрати. Імітаційне моделювання також не дає оптимального рішення, проте з його допомогою можна перевірити варіанти рішень, що були предметом аналізу.

Всі три способи є суттєвою допомогою для тих, хто приймає рішення про місце розташування об'єкта, хоча застосування кожного з них має певні обмеження. Доступні для багатьох підприємств комп'ютери можуть іноді не відповідати вимогам, які ставляться до них при пошуку місця локалізації (наприклад, недостатня пам'ять або швидкість виконання операцій). Евристика може займатися проблемами досить великого ступеня складності, не гарантуючи, проте, такої деталізації рішення, як наприклад, лінійне програмування. Імітаційне моделювання потребує значних даних і спеціальних експертиз, що вимагає додаткових коштів. Воно не обмежує розміри і ступінь складності проблеми, але й не гарантує оптимального рішення. Приклади практичного застосування імітаційного моделювання при рішенні проблем щодо розміщення підприємств наведені у наступному підрозділі.

#### **4.5. Стратегія розміщення підприємств**

Прийняття рішень щодо розміщення підприємств має дуже велике значення для ведення бізнесу і виробничих операцій. Такі рішення накладають фізичні обмеження на кількісні показники виробництва продукції, вони також потребують вкладення капіталу. Через це, рішення про розміщення підприємств часто приймаються на найвищому корпоративному рівні, за участю топ-менеджерів і ради директорів.

Вище згадувалося, що рішення щодо розміщення підприємств приймаються задовго до початку їх функціонування, а сам процес прийняття таких рішень є дуже тривалим, і це стримує інші рішення, наприклад, щодо потужності підприємства.

Після того, як буде прийняте рішення щодо необхідності розміщення підприємства, необхідно прийняти подальші вирішення про потужність для наявних підприємств. Ці подальші вирішення про потужність підприємства в кратко- і середньостроковому періоді є предметом подальшого обговорення.

Оскільки рішення про розміщення продуктивних сил плануються задовго до будівництва, то часто плани про розміщення підприємства приймають за 5 років до будівництва, хоча іноді їх можна розробити скоріше, наприклад, за 1 рік до будівництва. Планове рішення про розміщення, яке розробляється за 1 рік до будівництва, стосується таких об'єктів і устаткування, які можна швидко побудувати або орендувати. Планове рішення про розміщення, що приймається за 5 років до будівництва, стосується великих і складних підприємств, наприклад, нафтопереробних заводів, паперових фабрик, сталеливарних заводів й електростанцій.

При прийнятті рішень щодо розміщення підприємств потрібно відповісти на три головних запитання:

1. *скільки*, тобто якою має бути величина потужності підприємства ?
2. *коли* необхідно отримати визначену потужність підприємства ?
3. *де* слід розташувати підприємство ?

Запитання “скільки”, “коли” і “де” можна концептуально розмежувати, проте часто вони взаємопов’язані. Тому рішення щодо розміщення підприємства є досить складними і важкими для аналізу.

Для того, щоб відповісти на три основні питання щодо розміщення підприємства, необхідно розробити детальну стратегію підприємства, з урахуванням її зв’язку зі стратегією бізнесу.

Стратегія (або політика) розміщення продуктивних сил є однією з головних складових операційних і логістичних стратегій фірми. Оскільки рішення про розміщення підприємств впливає на успішне ведення бізнесу у конкурентному середовищі, то вирішення про розміщення продуктивних сил варто розглядати як частину загальної операційної стратегії фірми, а не просто як серію рішень з упорядкування бюджету для збільшення капіталу. Такий підхід також застосовується і до інших головних стратегічних операційних рішень, а також для окремих процесів розробки рішення. Стратегія розміщення продуктивних сил звичайно стосується розмірів підприємства, строків введення його в експлуатацію і місця розміщення підприємства, що було б оптимальним на довгостроковий період функціонування.

Ці елементи стратегії продуктивних сил необхідно розглядати разом із такими чинниками:

1. **Прогноз попиту.** Розробка стратегії розміщення продуктивних сил потребує прогнозування попиту, навіть якщо дисперсія прогнозу є досить великою. Техніка і методи розробки таких прогнозів подані у останньому розділі.

2. **Вартість об’єкта продуктивних сил.** Вартість підприємства входить в стратегію розміщення продуктивних сил під час обговорення питання, які об’єкти потрібно створювати – великі чи малі. Вартість також впливає на величину потужності, строки спорудження і місце розташування об’єкта.

3. **Ймовірна поведінка конкурентів.** Слабка реакція конкурентів може спонукати фірму до нарощування потужностей, щоб “захопити” ринок раніш, ніж збільшиться конкуренція. З іншого боку, швидкі дії конкурентів у відповідь можуть змусити фірму ставитись обережніше до нарощування потужностей.

4. **Стратегія бізнесу.** Стратегія бізнесу може вимагати, щоб компанія, приймаючи рішення щодо продуктивних сил, акцентувала увагу на витратах, на сервісі чи на гнучкості. Наприклад, стратегія бізнесу, спрямована на надання найвищого рівня сервісу, може призвести до нарощування потужностей продуктивних сил або до збільшення кількості складів, щоб надавати швидкий сервіс. Інші стратегії бізнесу можуть вимагати мінімізації витрат або інших альтернатив щодо розміщення підприємств.

5. **Міжнародна торгівля.** Оскільки міжнародні ринки глобалізуються, то продуктивні сили необхідно розміщувати на глобальній основі. Такий підхід передбачає не просто пошук “дешевої робочої сили”, а глобальне розміщення продуктивних сил для одержання найбільшої стратегічної переваги.

#### 4.5.1. Величина потужності

Однією зі складових стратегії розміщення підприємств є потужність, або продуктивність підприємства, яка залежить від попиту, що очікується у майбутньому періоді. Найкраще резерв потужності, або “подушка потужності” можна визначити як:

$$\text{Подушка потужності} = \text{потужність} - \text{середній попит}$$

Оскільки резерв, тобто подушка потужності виражається дається через середній попит, то очевидно, що позитивне значення подушки потужності вказує, що потужність перевищує показник середнього попиту, а негативне значення - що середній попит буде перевищувати прийнятну потужність. Звичайно, було б ідеально не передбачувати подушку потужності, проте це неможливо через певну невизначеність величини попиту.

Щодо величини «подушки» потужності можливі три стратегії [36]:

**1. Намагатися не допускати недостачі потужності.** У цьому випадку використовується позитивне значення подушки потужності. Фірма повинна працювати вище за середнє прогнозне значення попиту і забезпечувати деяку додаткову потужність. Така стратегія доречна, коли відбувається розширення ринку, або коли вартість будівництва і робочої сили недорогі порівняно з витратами, пов'язаними із недостачею потужності. Як правило, такий підхід використовують підприємства електротехнічної промисловості, хоча тимчасова відсутність електричного освітлення в цій галузі взагалі неприпустима. Позитивну подушку потужності компанії можуть також використовувати при зростанні ринків, оскільки це дозволяє їм захопити певну частину ринку раніше конкурентів. Крім того, на таких ринках менший ризик одержати виробничі потужності, що тривалий час не використовуватимуться.

**2. Орієнтуватися на середній прогноз.** У цьому випадку фірма займає більш консервативну позицію щодо запланованої потужності. Прагнення орієнтуватись на середній прогноз буде забезпечувати 50% ймовірність роботи при недостачі потужності, і 50% ймовірність роботи при надлишку потужності. Звичайно це припускає симетричне розподілення ймовірностей попиту. Цю стратегію варто використовувати, коли витрати (або результати) роботи при недостачі потужності приблизно такі ж, як і витрати роботи при надлишку потужності.

**3. Максимальне використання потужності.** У цьому випадку доцільно запланувати невеличку або негативну подушку потужності для максимізації використання підприємства. Така стратегія годиться, коли виробничі потужності стають дуже дорогими через недостачу продукту, наприклад, на нафтопереробних заводах, фабрик з виробництва паперу, та в інших капіталомістких галузях промисловості. Ці підприємства працюють прибутково лише при дуже високих нормах завантаження, що становлять 90-100 %. Така стратегія призводить до максимізації короткострокових прибутків, проте може викликати зменшення частки ринку в майбутньому, особливо, якщо конкуренти вдаються до використання більш високої подушки потужності, а попит розвивається швидше, ніж потужність.

#### **4.5.2. Розмір підприємств**

Після прийняття рішення про необхідний рівень потужності, розробники стратегії розміщення продуктивних сил також повинні вирішити питання, яку потужність повинно мати кожне підприємство. З цим запитанням тісно пов'язане поняття економії масштабу. В основі економії масштабу лежить припущення, що більші підприємства являються економічно ефективнішими, оскільки постійні витрати можна віднести на більшу кількість одиниць продукції. Економія масштабу виникає з двох причин. По-перше, вартість будівництва і експлуатації устаткування більшої потужності не зростають пропорційно разом із зростанням обсягу виробництва. При купівлі і експлуатації машини з подвійною нормою виробітку ціна звичайно менша, причому більше, ніж вдвічі. По-друге, при великих потужностях накладні витрати на зарплатню керуючим і керівництву можна розподіляти на більшу кількість одиниць продукції, що випускається. У результаті вартість одиниці продукції зменшується в міру зростання продуктивності підприємства, коли є економія масштабу, як показано в лівій частині рис. 4.2. Проте за певних умов замість економії масштабу може виникнути його неекономічність. Коли об'єкт стає більшим, неефективність виникає з двох причин. Передусім, виникає неефективність транспортування. Наприклад, один великий виробничий об'єкт потребує більше транспортних витрат, аніж два менших підприємства, розташованих ближче до ринків збуту. Неефективність масштабу виникає ще й тому, що у великих організаціях із численним управлінським апаратом зростають витрати на комунікацію, координацію і контроль виробництва. Оскільки з'являється більше рівнів керівництва і менеджменту, то в результаті витрати збільшуються швидше, ніж рівень випуску продукції. Крім того, зі збільшенням асортименту продукції і розширенням підприємства збільшуються витрати, пов'язані із складністю і запутаністю виробництва. З

цих причин відбувається підйом кривої неефективності масштабу, що зображено в правій стороні рис. 4.2.

Тут же видно, що для певної величини продуктивності існує мінімум собівартості одиниці продукції. Ця величина часткового оптимуму залежить від того, наскільки високі постійні витрати, і як швидко виникає неефективність масштабу. Наприклад, компанія Hewlett-Packard прагне заохочувати розробку інноваційних продуктів, тому вона має дуже багато невеличких виробничих ліній з невеликими постійними витратами. Навпаки, у компанії IBM діють досить великі заводи з чисельністю від 5000 до 10000 працівників для виробництва комп'ютерів. Компанія IBM прагне перетворити ці заводи на автоматизовані, використовуючи такий підхід в управлінні, як децентралізований менеджмент для мінімізації витрат неефективності масштабу.

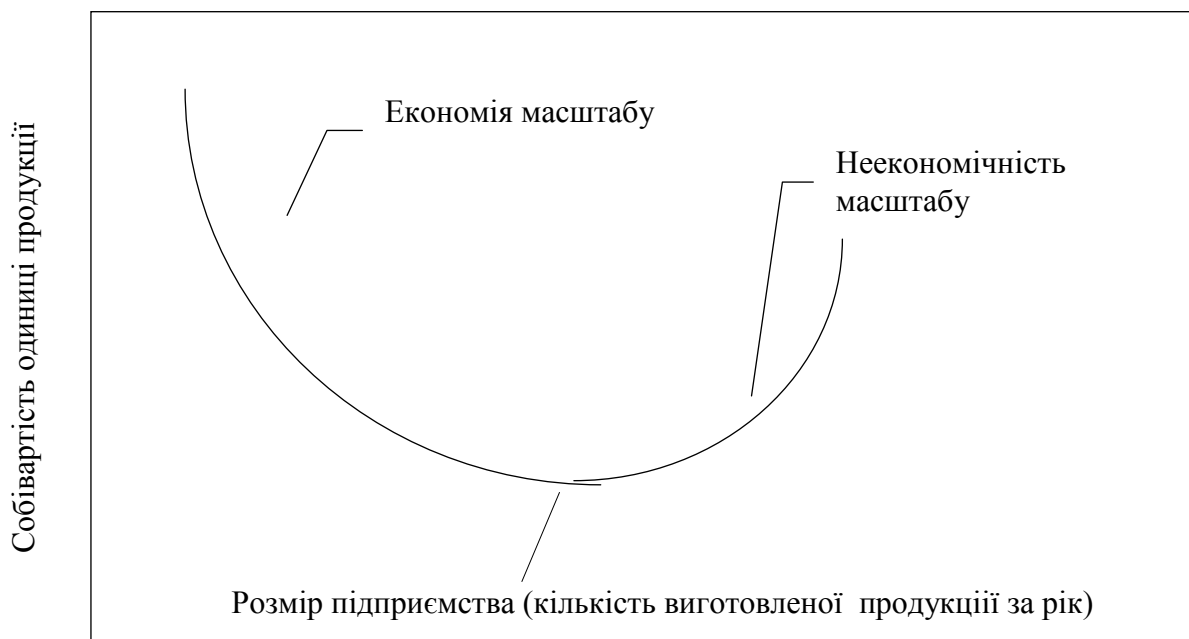


Рис. 4.2. Оптимальна потужність підприємства

Очевидно, що кожна компанія повинна прагнути до "оптимальної" величини потужності підприємства, залежно від своєї структури витрат, виробництва і конкретної операційної стратегії, яка акцентує увагу на витратах, гнучкості виробництва або на сервісі. Враховуючи це, можна з впевненістю сказати, що витрати - це не єдиний чинник, який впливає на потужність виробничого об'єкта.

### 4.5.3. Строки введення додаткових підприємств

Ще одним елементом стратегії розміщення продуктивних сил є строки введення в дію додаткових підприємств. Тут існує два основних підходи:

**Діяти раніше конкурентів.** У цьому випадку фірма лідруватиме на ринку, створюючи об'єкт раніше потреби. Така стратегія буде забезпечувати позитивну подушку потужності, вона також може стимулювати ринок, і на якийсь час позбутись конкуренції. Прикладом використання такої стратегії є дії фірми Apple Computer на початку становлення ринку персональних комп'ютерів. Ця фірма купила фабрику раніше, ніж виник попит, і заволоділа лівовою часткою ринку ще до того, як там почали діяти конкуренти. Компанія McDonald's також дотримувалася цієї стратегії на початку розвитку індустрії швидкого харчування.

**Сидіти і чекати.** У цьому випадку фірма зволікатиме з введенням в дію додаткових потужностей доти, поки не виникне попит і не з'явиться нагальна необхідність в збільшенні потужності. У результаті компанія буде слідувати за лідером і дотримуватися стратегії зменшення ризику. Можна було б розробляти невеличку або негативну подушку потужності,

але при цьому можна втратити потенційну частку ринку. Проте, така стратегія також може бути ефективною, оскільки наявність переваги в маркетингових каналах або використання новітньої технології може дозволити фірмі надалі захопити частку ринку. Наприклад, компанія IBM слідувала за лідером (компанія Apple) на ринку персональних комп'ютерів, але спромоглася захопити частку ринку, тому що мала добре розроблений образ марки, потужності і присутність на ринку. З іншого боку, автомобільні компанії США притримувалися стратегії “сидіти і чекати” щодо виробництва невеликих компактних автомобілів. Поки автомобілевиробники США очікували побачити, як міг би розвиватися попит на малі автомобілі, японські компанії захопили домінуюче становище на американському ринку таких автомобілів.

#### 4.5.4. Види підприємств

На останньому етапі розробки стратегії розміщення продуктивних сил розглядаються питання про тип майбутніх підприємств. Розрізняють чотири типи альтернативних підприємств [37]:

1. Підприємства, орієнтовані на продукт (57 %)
2. Підприємства, орієнтовані на ринок (31 %)
3. Підприємства, орієнтовані на обробку (9 %)
4. Підприємства загального призначення (3 %).

Підприємства, орієнтовані на продукт, випускають одне сімейство або вид продукту, звичайно для великого ринку. Прикладом цього виду підприємств у США є компанія Anderson Window, що виробляє на єдиному, орієнтованому на продукт, підприємстві, різноманітні типи вікон для всієї країни. Підприємства, орієнтовані на продукт, успішно працюють, коли витрати на транспортування невисокі або коли можлива велика економія масштабу. Це призводить до централізації продуктивних сил в одному місці або невеликій кількості місць.

Підприємства, орієнтовані на ринок, розташовують поблизу ринків, які вони обслуговують. До них можна зарахувати й численні підприємства, що надають сервісні послуги, тому що послуги не можна транспортувати. До цього типу належать підприємства, яким потрібна швидка реакція споживача на продукт, які виробляють спеціалізовані продукти, або ж такі, що намагаються уникнути високих транспортних витрат. Прикладом підприємств, орієнтованих на ринки, є такі, що випускають матраци. Через громіздкість цього продукту і високі витрати з доставки, доцільно розміщати невеликі заводи з виробництва матраців на регіональних ринках.

Підприємства, що прагнуть діяти на міжнародних ринках, також орієнтуються на ринок через податкові тарифи, торгові бар'єри і можливі коливання валютного курсу.

Підприємства, орієнтовані на обробку, застосовують одну або щонайбільше, дві технології. Такі підприємства часто виробляють компоненти або запасні частини, що відправляються на інші заводи для подальшої обробки або процесу складання кінцевого продукту. Такі підприємства є в автомобільній промисловості, де заводи з виробництва двигунів і заводи з виробництва трансмісій постачають свою продукцію на заводи, що здійснюють складання агрегатів та автомобілів. Обробні підприємства можуть також бути постачальниками для інших заводів компанії, і можуть випускати широкий асортимент продуктів у межах певного технологічного процесу. Як зазначалось, підприємств з обробки значно менше, ніж підприємств, орієнтованих на продукт чи ринок, але в окремих випадках вони виконують важливі завдання.

Підприємства загального призначення можуть виробляти кілька видів продуктів і використовувати декілька різних виробничих процесів. Вони прагнуть, щоб їхніми клієнтами були тисячі невеликих компаній, в яких немає можливості утримувати більше одного підприємства. Більші компанії звичайно спеціалізують свої підприємства відповідно до продукту, ринку або процесу обробки. Недоліком підприємств загального призначення є те, що його не можна зосередити на якійсь певній операції, поки не використана стратегія “завод

усередині заводу (a Plant Within a Plant, PWP). Американський вчений Вікхем Скіннер (Wickham Skinner) наводить приклад, коли на підприємстві електронних приладів вироблялись водночас вимірники пального та автопілоти. Кілька років невдалих спроб зробити прибутковим виробництво вимірювачів пального призвели до того, що компанія була готова продати цю частину свого бізнесу. Як останній засіб, директор заводу вирішив огородити муром цехи з виробництва вимірювачів пального та відокремити їх управління. Внаслідок цієї стратегії було відокремлено устаткування і технологічні процеси, виробництво та управління запасами; операції з вимірювачами пального мали власну систему контролю якості, і в певній мірі були відокремлені вимоги щодо робочої сили. Через 4 місяці виробництво вимірників пального стало прибутковим, очевидно, завдяки впровадженню стратегії “завод усередині заводу”.

#### 4.6. Аналіз стратегії розміщення підприємств

Стратегія розміщення підприємств потребує підтримки різноманітними методами аналізу.

Аналіз стратегії розміщення продуктивних сил складається з шести етапів, які досить важко реалізувати на практиці:

1. Розробка способу визначення потужності підприємства.
2. Підготовка прогнозу майбутнього попиту.
3. Визначення потреби підприємства.
4. Формулювання альтернативи.
5. Оцінка альтернативи.
6. Прийняття рішення.

##### 4.6.1. Вимір потужності підприємства

Перший етап в аналізі продуктивних сил є досить складним і тому потрібно дати чітке визначення поняття потужності. Потужність - це показник граничної швидкості виробництва продукції. Потужність завжди вимірюють в одиницях випуску продукції за певний період часу, наприклад:

- кількість літрів пива за день;
- кількість тонн сталі за рік;
- кількість пацієнтів, вилікуваних за місяць;
- кількість покупців, яких обслужили за день;
- кількість кубометрів гравію, вкинутого за день;
- кількість студентів-випускників за рік.

Однією з поширених помилок при визначенні потужності є ігнорування параметру часу. Наприклад, помилковими при вимірюванні потужності є показники кількості ліжко-місць у лікарні, посадкових місць у ресторані або кількості учнів у будинку школи. Кількість ліжок у лікарні дає уявлення про розміри цього закладу, а не про швидкість виробництва. Щоб визначити потужність, потрібно врахувати кількість ліжко-місць та показники тривалості перебування в лікарні, наприклад, кількість пацієнтів, вилікуваних за місяць. Аналогічно до цього, у прикладах з рестораном і школою вказані лише розміри підприємства, а не максимальна швидкість випуску продукції.

Ще одна поширена помилка при визначенні потужності пов'язана з плутаниною в поняттях “потужність” і “обсяг”. Обсяг - це реальна швидкість виробництва продукції за певний проміжок часу, тоді як потужність - це максимальна швидкість виробництва продукції. Таким чином, якщо торік Донецьку академію управління закінчили 3000 випускників, то це ще не обсяг, що означає еквівалентну потужність, а просто є показником випуску студентів. Реальний обсяг випускників ще не дає даних про те, скільки студентів могло б закінчити академію.

Після того, як правильно визначено потужність підприємства, виникають ще дві важливі проблеми. По-перше, для планування виробничого підприємства необхідно пристосувати агрегований показник потужності. Агрегований показник визначити легко в тих випадках, коли виробляється якийсь один продукт або невелика кількість однорідних продуктів, наприклад, пиво чи борошно. Коли ж випускається широкий асортимент продуктів на одному підприємстві, то визначити потужність стає набагато складніше. Як приклад ситуації із широким асортиментом продукції, потрібно визначити потужність ресторану, в якому готують гамбургери, біфштекси, коктейлі і т. ін. У цьому випадку важливим показником для визначення агрегованого показника потужності є кількість відвідувачів, яких в ресторані обслужили за день, або кількість продажів у грошовому вираженні за день. Більшість інших показників не дали б змоги визначити потужність ресторану при великій різноманітності пропонованих ним продуктів. Подібно до цього, авіакомпанії часто визначають свою потужність за допомогою такого показника, як можливе місце-кілометр або місце-миля за місяць - МММ (можливе місце-миля - це одне посадкове місце, що пролетіло відстань в одну милю). Перемноживши кількість місць у кожному літаку на кількість миль, що може налітати авіалайнер, отримуємо загальний результат МММ. На цей показник визначення потужності впливають різні фактори - тип літаків, різний час повернення літаків з урахуванням часу на техобслуговування, різні швидкості польотів тощо.

Загалом, якщо всі інші показники не годяться, то можна виразити потужність у грошовій формі або в обсягах продажів. Проте в багатьох випадках доступні зручніші фізичні одиниці, але слід мати на увазі, що на потужність підприємства неминуче впливатиме асортимент продукції, або продукт-мікс.

Ще одна проблема при визначенні потужності - це врахування впливу перемінних, пов'язаних із методами управління. Одна з цих перемінних - кількість робочого часу на тиждень. Цей показник змінний від звичайного 40-годинного робочого тижня до роботи в три зміни по 7 днів на тиждень. Кількість робочих годин залежить від процесу виробництва. Так на сталеливарному заводі можна провести розрахунок потужності на основі безупинної роботи при 7-денному робочому тижні. При інших процесах, наприклад для державних шкіл, можна використовувати для розрахунків звичайний шкільний день, хоча варто зауважити, що необхідно враховувати й навчання у класах з вечірньою формою навчання. При вирішенні цієї проблеми номінальну потужність іноді визначають як максимально можливу швидкість випуску продукції при нормальних умовах роботи. Це може бути одна, дві або три зміни - усе, що вважається нормальним режимом роботи. Проте при визначенні номінальної потужності не можна враховувати понаднормову роботу, використання додаткової робочої сили або тимчасове скрутне становище на підприємстві.

При визначенні потужності необхідно враховувати ще два показники: пікову потужність і постійну потужність. Пікова потужність може стати постійною лише на короткий проміжок часу, наприклад на кілька годин у день або ж кілька годин на місяць. Пікова потужність є збільшена потужність роботи, можливо, з використанням понаднормового робочого часу, додаткової робочої сили та особливих прийомів для збільшення потужності. Навпаки, постійна потужність - це той рівень, що можна підтримувати протягом тривалого часу без негативних наслідків.

При плануванні підприємства необхідно враховувати як пікову, так і постійну потужності. Проте для індустрії сервісу пікова потужність часто є більш важливою, ніж постійна, наприклад у виробництві електроенергії, на курсах гри в теніс, у ресторанах і телефонних службах. Плануванню пікової потужності в індустрії сервісу приділяється усе більше значення, тому що неможливо мати запас цього продукту.

Отже, щоб визначити потужність підприємства, потрібно знайти відповідь на такі питання :

1. який агрегований показник потужності ?;
2. як впливає на потужність асортимент продукції, або продукт-мікс. ?;
3. який режим робочих процесів (тобто кількість робочих годин на тиждень) ?;



#### 4. яка величина постійної і пікової потужності ?

##### 4.6.2. Прогнозування попиту

На другому етапі аналізу розміщення виробничих сил величина потужності вже приймається як задана і використовується для розробки прогнозу попиту. Довгостроковий прогноз часто виконується на основі якісних методів аналізу або каузальних моделей. Для аналізу продуктивних сил моделі часових рядків звичайно вважаються менш ефективними.

Розробці прогнозу варто приділити велику увагу при плануванні стратегії підприємства, тому що саме прогноз найбільше впливатиме на стратегію. Крім того, прогноз, що враховує розподілення імовірностей, є для підприємств корисною практикою, оскільки можна оцінювати ризик від прийнятих рішень.

##### 4.6.3. Визначення необхідної потужності

Ще однією операцією при аналізі продуктивних сил є визначення потреби в потужності протягом усього часу роботи підприємства. Ця потреба в потужності визначається як розбіжність між необхідною і можливою потужністю в майбутньому. У той же час, необхідна потужність визначається прогнозом і рівнем прийнятого керівництвом ризику для відповідного прогнозу. Припустимо, що маємо такий прогноз попиту на наступні 2 роки:

Прогноз попиту, од.на рік	Сукупна імовірність попиту
≤ 10000	0.1
≤ 12000	0.3
≤ 14000	0.5
≤ 16000	0.7
≤ 18000	0.9

Менеджери повинні проаналізувати цей прогноз, щоб визначити необхідну потужність і необхідну величину подушки потужності. Якщо припустимою можна вважати 30 %-ну ймовірність перевищення попиту, то необхідна потужність буде на рівні 16000 шт. Якщо допускається тільки 10 %-й ризик, тоді варто запланувати потужність виробництва на рівні 18000 шт. Рівень припустимого ризику залежатиме від наявних засобів збільшення потужності і тих наслідків, до яких призведе попит, що перевищує наявну потужність. Такі міркування спонукають до необхідності визначення витрат через нестачу потужності і витрат через надмірний надлишок потужності. Порівняльні оцінки цих двох витрат й визначатимуть необхідний рівень потужності.

Після прийняття рішення, якою буде величина потужності у майбутньому, ця можлива потужність стає проектною, при цьому необхідно уникати використання застарілих виробничих підприємств із зношеним обладнанням та інших факторів, що можуть привести до зменшення потужності. Тоді необхідну потужність можна визначити як різницю між необхідною і можливою проектною потужністю. Цю потребу в потужності необхідно розподілити у часі на кілька років у майбутнє, щоб можна було розглянути різні альтернативи, які б задовольняли цим майбутніх потребам в потужності.

##### 4.6.4. Розробка альтернатив

Розробка альтернатив, можливо, є найбільш творчим етапом в усьому процесі прийняття рішення, і звичайно, вимагає збору інформації та певних суджень від керівництва. Розробка альтернатив є складним завданням, оскільки з трьох головних питань - "скільки

потрібно потужності”, “коли потрібно” і “де розмістити підприємство” - можна отримати багато комбінацій. Для прикладу можна розглянути ситуацію із таких альтернатив:

1. побудувати підприємство потужністю 40000 шт/рік зараз у Львові;
2. побудувати підприємство потужністю 40000 шт/рік зараз у Києві;
3. побудувати підприємство потужністю 20000 шт/рік зараз і підприємство потужністю 20000 шт/рік через 2 роки у Львові;
4. побудувати підприємство потужністю 30000 шт/рік зараз у Харкові.

Оскільки можливі різні комбінації, то необхідно розглядати велику кількість альтернатив. Проте у деяких випадках керівництво може обмежити кількість альтернатив, щоб зробити процес прийняття рішення більш керованим. Це можна зробити, прийнявши першочергові рішення щодо потужності, розміщення підприємства або строків його введення в експлуатацію. Кількість альтернатив також обмежують при розробці генеральної стратегії підприємства, що визначатиме, приміром, максимальну кількість підприємств і їх тип, наприклад, розміщення поблизу ринків. Ці обмеження зменшать кількість альтернатив, які необхідно розглянути.

У деяких випадках кількість альтернатив важко навіть перерахувати. Це часто трапляється тоді, коли потрібно вирішити, де розміщувати завод або склад. У цьому випадку можна створити математичну модель, з допомогою якої обмежити кількість альтернатив без перерахування кожної з них. В інших випадках буває важко знайти навіть одну реальну альтернативу, не кажучи вже про оптимальну або найкращу. Така ситуація часто виникає під час прийняття державних вирішень, особливо, коли потрібно досягти якихось компромісів чи консенсусу. При цьому проблемою є просто розроблення однієї альтернативи, яку можуть прийняти всі учасники.

Саме від наявності однієї чи багатьох альтернатив залежатиме якість рішення стосовно можливих альтернатив. Отже, при розробці альтернатив важливо використовувати творчі зусилля всього колективу.

#### **4.6.5. Оцінка альтернатив**

Найвідповідальнішим етапом при розгляді альтернатив є вибір підходящого критерію оцінки. Ці критерії звичайно повинні враховувати вигоди і витрати. Якщо витрати і вигоди є різними для окремих альтернатив, то оцінювати їх буде складно; завдання спрощується, якщо розробляються альтернативи або з однаковими витратами, або з однаковими вигодами. Наприклад, якщо всі альтернативи забезпечують необхідну потужність, що вважається вигодою, то оцінювання полягатиме в простому порівнянні витрат. Якщо ж альтернативи даватимуть різну величину прибутків, тоді найзручнішою оцінкою будуть прибуток або рентабельність. У деяких інших випадках важливими критеріями вигоди можуть бути час реагування (станція швидкої допомоги, поліція, пожежна служба) або рівень сервісу.

У багатьох випадках оцінювання вигоди підприємств можна провести, використовуючи показник надходжень готівки за певний період часу. У такому випадку як базу для оцінки альтернатив необхідно використовувати методи визначення поточної вартості, метод дисконтування грошових надходжень або розрахунку внутрішньої норми окупності.

Для ілюстрації методу аналізу грошових надходжень припустимо, що необхідно оцінити наведені вище альтернативи 1 і 3. Потоки грошових надходжень для кожної альтернативи зображено на рис. 4.3.

Оскільки кожна альтернатива забезпечує однакову величину загальної потужності, то можна вважати, що і прибуток буде однаковий, а тому можна просто порівняти поточні величини витрат. При коефіцієнті дисконтування 10 % поточна вартість альтернативи 1 становитиме 9,4347 млн. грн, а поточна вартість альтернативи 3 – 8,6483 млн. грн. Отже, потрібно вибрати альтернативу 3, яка даватиме мінімальні витрати.

Якщо альтернативи дають велику кількість варіантів розміщення, то може виникнути необхідність у розробленні математичної моделі цієї проблеми. Такі моделі надають структуру для формального оцінювання альтернатив і широкого аналізу рішення щодо цих альтернатив. Незважаючи на те, що етапу оцінювання альтернатив часто приділяють велику

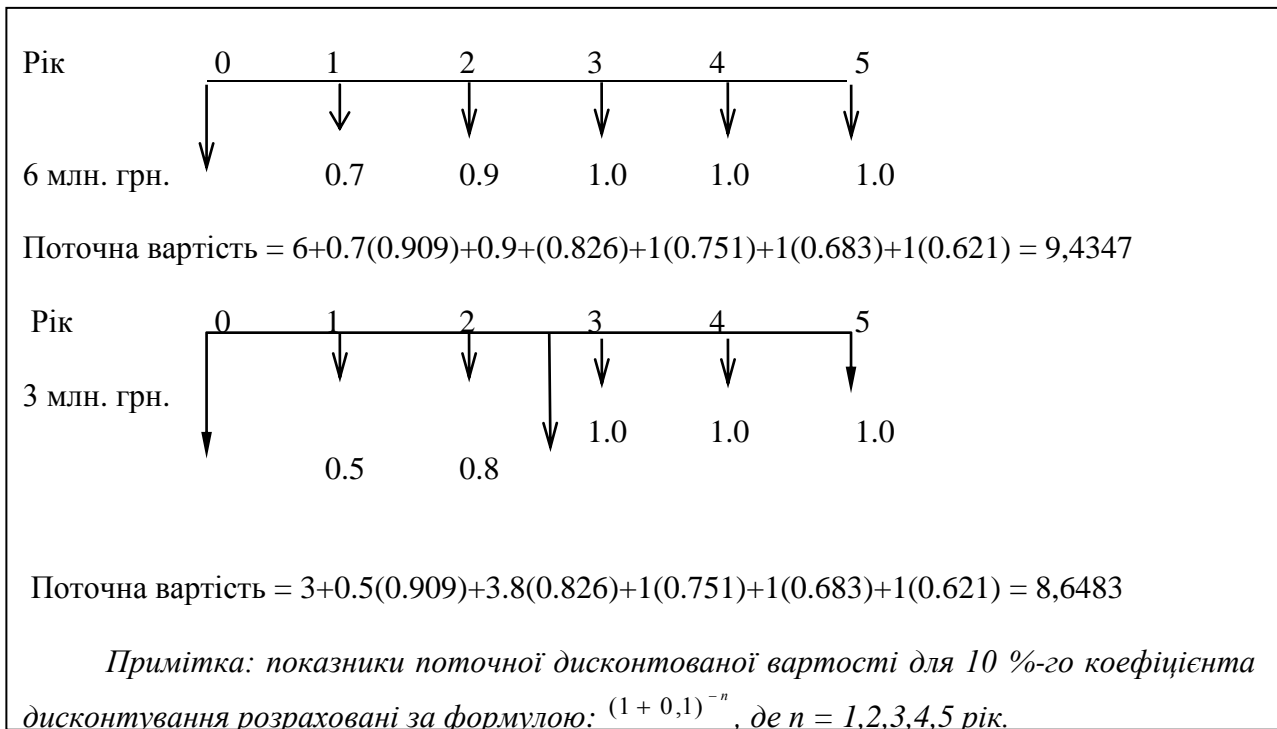


Рис.4.3. Поточна дисконтована вартість альтернатив щодо створення потужності заводу

увагу, його все ж потрібно розглядати лише як один з елементів процесу прийняття рішень. Отже, етап оцінювання альтернатив автоматично не приводить до остаточного рішення.

#### 4.6.6. Рішення щодо розміщення підприємства

Загалом, рішення щодо розміщення підприємства часто приймаються виконавчим директором і радою директорів на нарадах із виробничим відділом та іншими відділами фірми. Це деякою мірою гарантує, що згодом з'явиться узгоджена модель вирішення питання про розміщення підприємства. У такий спосіб розробляється логічна стратегія розміщення підприємства. Рішення про розміщення підприємства варто розглядати як таке, що буде впливати на всі складові частини організації, а не тільки на виробничі операції. Рішення про розміщення підприємства потребують капіталів, тому вони входять у сферу інтересів фінансових менеджерів. Такі рішення також впливають на майбутні можливості фірми щодо задоволення потреб покупців, тому вони є предметом зацікавленості логістичних і маркетингових менеджерів. З огляду на важливість рішення про розміщення підприємств, його часто приймають на рівні вищого керівництва, або топ-менеджменту підприємства, де можна відповідним чином оцінити усі грані цієї проблеми, а саме рішення ув'язати зі стратегією всієї корпорації.

Нарешті, той, хто приймає рішення, повинен визначити, чи відповідає це рішення цілям фірми. Якщо метою підприємства є надання найкращого споживчого сервісу, тоді можна планувати деяку надлишкову потужність. Якщо ж конкурентна ситуація і цілі фірми потребують суворого контролю витрат, то доведеться приймати більш зважену позицію щодо потужності підприємства. У випадках, коли продукти швидко змінюються (при впровадженні інноваційних продуктів), важливим показником є здатність підприємства пристосовуватися до нових умов, або його гнучкість. В цілому, основою для прийняття рішення повинна бути позиція керівництва та оцінювання, наскільки таке рішення узгодить різнопланові цілі.

## 4.7. Основні проблеми розміщення підприємств

Загалом у цій книзі вже розглядалися проблеми про прийняття рішення про розміщення продуктивних сил, зокрема питання, “скільки”, “коли” і “де” розташовувати продуктивні сили. Запропонована методологія спрацьовує в багатьох випадках, проте її застосування може виявитись неефективним, коли з'являються складні випадки щодо розміщення підприємств. Отже, необхідно докладно зупинитися на особливих випадках розміщення продуктивних сил.

Проблему розміщення продуктивних сил можна охарактеризувати як вибір із багатьох варіантів підходящого місця розміщення підприємства. Незважаючи на цю загальну ознаку, кожне логістичне рішення про розташування підприємства відрізняється від інших. У одних випадках критерієм, що впливає на рішення, є вартість; в інших - це може бути прибуток, час реагування на виклик транспортних засобів служб екстреного виклику, або множинний критерій. В одних випадках, коли розглядаються питання про розміщення підприємств, є лише невелика кількість варіантів, в інших – можна вибирати з багатьох варіантів. Інколи для розміщення підприємств велике значення мають витрати на розповсюдження продуктів від численних заводів і складів, тоді як в інших ситуаціях такі витрати не є головним фактором.

Оскільки існує багато різних проблем щодо розміщення продуктивних сил, то розроблено таку структуру для їх класифікації:

**1. Розміщення одного підприємства.** У проблемах цього типу розглядається розміщення тільки одного підприємства, що не взаємодіє з іншими підприємствами фірми. Прикладом може бути одна фабрика або склад, державне установа чи окремих магазин роздрібного продажу. Для проблеми розміщення цього типу звичайно існують множинні критерії прийняття рішення, наприклад, враховуються вартість робочої сили, забезпеченість робочою силою, ставлення профспілок, комунальні послуги і рівень податків. Завдання полягає в об'єктивному оцінюванні всіх цих критеріїв.

**2. Розміщення великої кількості фабрик і складів.** У проблемі щодо розміщення цього типу на рішення впливатимуть загальні витрати на розповсюдження, і, можливо, загальні витрати виробництва. Нове підприємство неминуче призведе до пристосування графіків доставки і рівнів виробництва продукції на всіх підприємствах компанії. Ця проблема звичайно вирішується шляхом врахування на заводах і складах даних сітки “виробництво-розповсюдження” за критерієм мінімізації витрат.

**3. Розміщення конкурентних магазинів роздрібного продажу.** У проблемі розміщення цього типу на прибуток, який одержує роздрібний магазин, впливає його розташування стосовно магазинів конкурентів. Така проблема звичайно виникає при виборі ділянок під універмаги, супермаркети, ресторани і т. ін., де на рівень продажів впливатиме відстань, яку покупці повинні подолати до нового магазину, порівняно з відстанню до магазинів конкурентів. Прибуток - це величина перемінна, що залежить від того, де розташовується підприємство стосовно подібного підприємства конкурентів.

**4. Розміщення екстрених служб.** Критерієм розміщення екстрених служб часто є час їх реагування на відповідні ситуації. Такі проблеми виникають при розміщенні поліцейських дільниць, пожежної служби і станцій швидкої допомоги. У цьому випадку критерієм оцінки буде не прибуток, а безпосереднє вимірювання наданої послуги в часі.

Як видно з табл. 4.2, для різноманітних процесів розробляються різні способи вирішення проблем щодо розміщення об'єктів.

Виробничі компанії звичайно входять у категорію 1 або 2, залежно від того, одне або багато підприємств потрібно розмістити. Магазины роздрібного продажу та екстрених служб також входять у категорію 1, якщо потрібно вирішити питання про розміщення одного такого об'єкта; в інших випадках вони входять у категорію 3 або 4.

В багатьох завданнях щодо розміщення продуктивних сил потрібно вибрати ділянку для одного підприємства - фабрики, складу або адміністративного офісу. Головна умова в цих завданнях - що прибуток, витрати або інші показники підприємства не залежатимуть від

## Приклади завдань щодо розміщення підприємств

Тип задачі	Критерій оцінки
<i>Задача розміщення одного підприємства:</i> фабрика або склад; державна установа; лікарня; електростанція.	множинний критерій
<i>Розміщення великої кількості фабрик і складів:</i> багатьох фабрик; багатьох складів; багатьох фабрик і складів.	мінімізація витрат виробництва і розповсюдження
<i>Розміщення конкурентних точок роздрібною продажу:</i> банки; універмаги; супермаркети; ресторани.	максимізація прибутку
<i>Розміщення екстрених служб:</i> швидка допомога; пожежна служба; поліція.	мінімізація часу реагування

## 4.7.1. Розміщення одного підприємства

місцезнаходження інших підприємств фірми або конкурентів. У такому випадку це підприємство можна розглядати як об'єкт для розміщення й аналізувати за допомогою описаних нижче методів.

У більшості подібних задач щодо розміщення підприємств застосовується множинний критерій оцінювання. Для розміщення одного підприємства можна застосувати декілька критеріїв. У інших випадках для простоти часто вибирають один критерій. Множинні критерії для прийняття рішень можна розділити на два види: вартісні і невартісні чинники.

Вартісні чинники можна реально визначити, навіть якщо є значна неясність. Невартісні чинники формують різні невловимі особливості, наприклад, ставлення громадськості, трудові відносини і міждержавні відносини. Незважаючи на те, що ці чинники “невідчутні”, проте їх можна систематично оцінювати і логічно аналізувати поряд із вартісними чинниками.

До видів відчутних витрат, які слід враховувати при вирішенні питання про розміщення підприємства, належать:

- вартість землі, споруд і устаткування;
- транспортні витрати;
- вартість підприємств;
- податки і страхування;
- вартість робочої сили.

Невартісними факторами, які слід враховувати, є:

1. постачання робочою силою;
2. трудові і профспілкові відносини;
3. ставлення громадськості;
4. державні закони;

5. якість життя (клімат, наявність шкіли, умови проживання, відпочинок і т.ін.);
6. вплив навколишнього середовища;
7. реакція конкурентів.

Одним із засобів об'єднання всіх цих факторів є розробка шкали рангів для кожного фактора, що дасть змогу менеджерам кількісно їх оцінювати. Невартісні фактори потім можна буде об'єднати з вартісними для одержання єдиної узагальненої оцінки для кожної альтернативи розміщення об'єкта.

Припустимо, що розглядаються два різних варіанти розміщення хлібозаводу середніх розмірів- у Полтаві і Харкові. Планується, що хлібозавод буде випускати асортимент хлібобулочних виробів і продавати їх роздрібним продавцям й оптовикам у магазини, ресторани і т.ін. Очікується, що на хлібозаводі працюватиме 30 осіб - керуючий складом, службовці, пекарі, водії автотранспорту й охорона. Необхідно оцінити для цих двох варіантів фактори, наведені в табл. 4.3.

Узагальнена оцінка може бути розрахована для кожного з потенційних місць розташування об'єкта Для цього спочатку необхідно перетворити якісну оцінку кожного з неважливих факторів у кількісну "вагу". Таке перетворення для цього прикладу з використанням 10-ти бальної шкали наведено в табл. 4.4.

На наступному етапі розробляється схема "зважування" факторів шляхом суб'єктивного приписування рангу кожному фактору, з обліком його важливості стосовно інших факторів, як показано в табл. 4.4. У цьому випадку всі фактори оцінюватимуться за 100-бальною шкалою. Проте не обов'язково, щоб в кожному випадку сума "ваг" усіх факторів становила 100; може бути використана будь-яка загальна оцінка, наприклад, 1.

Якщо використовується адитивна модель, то необхідно перемножити "вагу" кожного фактора на ранг фактора, щоб одержати загальну оцінку для кожного фактора і підсумовувати ці добутки. Варіант розміщення з найвищою сумарною оцінкою і буде найкращим. Отже, описану вище процедуру можна представити у вигляді формули:

$$S_j = \sum_{i=1}^m W_i F_{ij} \quad (j = 1, \dots, n),$$

де  $S_j$  - загальна оцінка для варіанта  $j$ ;  
 $W_i$  - "вага"  $i$ -го фактора;  
 $F_{ij}$  - оцінка  $i$ -го фактора у  $j$ -му варіанті;  
 $n$  - кількість варіантів;  
 $m$  - кількість факторів.

Таблиця 4.3

#### Приклад розміщення хлібозаводу

Фактор	Полтава	Харків
Постачання робочою силою	Дуже добре	Відмінно
Трудові і профспілкові відносини	Добре	Задовільно
Ставлення громадськості	Відмінно	Дуже добре
Міське законодавство	Погано	Добре
Якість життя	Дуже добре	Добре
Річний показник рентабельності	9 %	15 %

Відмінно- 10, дуже добре- 8, добре- 6, задовільно- 4, погано- 2. Показник рентабельності стандартизований за 10-ти бальною шкалою, також, як і суб'єктивні оцінки.

У цьому прикладі дані взяті з табл. 4.3, тому загальні оцінки розраховуються як:

$$S_1 = 15(8) + 5(6) + 5(10) + 5(2) + 10(8) + 60(6) = 650$$

$$S_2 = 15(10) + 5(4) + 5(8) + 5(6) + 10(6) + 60(10) = 900$$

Отже, ця система оцінок вказує, що в даному випадку кращою є альтернатива 2, тобто розміщення об'єкта у Харкові.

Таблиця 4.4

## Розрахунок загальної оцінки розміщення хлібозаводу

Вага	Фактор	Полтава	Харків
15	Постачання робочою силою	8	10
5	Трудові і профспілкові відносини	6	4
5	Ставлення громадськості	10	8
5	Місьцеве законодавство	2	6
10	Якість життя	8	6
60	Річний показник рентабельності	6	10
100			

Необхідно розглянути деякі аспекти цієї системи оцінок. По-перше, у використовуваній моделі робляться певні припущення для кількісних оцінок та об'єднання факторних рангів. Припускається, що суб'єктивні ранги можна перетворити в шкалу “рангових інтервалів”, де «відмінно» - (10), наприклад, у п'ять разів краще, ніж «погано» - (2). Також робиться припущення, що для одержання загальної оцінки прийнятною є лінійна комбінація факторів. Таким чином, низьку оцінку одного фактора може “компенсувати” більш висока оцінка іншого. Деякі менеджери можуть заперечити, що такі припущення необгрунтовані, і, отже, суб'єктивні рейтинги не можна перетворювати в кількісну оцінку. Відповідно ці суб'єктивні фактори не можна вважати достовірними при прийнятті рішення, поки не розроблена певна основа для квантифікації, тобто, кількісної оцінки. Проте слід визнати за краще кількісно оцінити суб'єктивні фактори, навіть якщо результат не дасть строго визначених показників. В окремих правилах прийняття рішень вважається важливим, щоб усі фактори мали порівняно високі рейтинги або ранги для вибраних альтернатив. У цьому випадку більш придатною може виявитись мультиплікативна, тобто модель множення порівняно з наведеною вище адитивною моделлю оцінок. Тоді узагальнена оцінка для варіанта  $j$  розраховується в такий спосіб (знак  $\Pi$  в рівнянні означає добуток чинників):

$$S_j = \prod_{i=1}^m F_{ij}^{w_i}, \quad \text{де } j = 1, \dots, n.$$

У цій моделі кожний окремий фактор із низькою оцінкою призводитиме до низької оцінки усього добутку. Крім того, такий спосіб розрахунку загальної оцінки варіанта є нелінійним, підкреслюючи вплив факторних оцінок при використанні “ваг” факторів  $w_i$  як показників ступіню. При використанні моделі множення замість адитивної моделі варто пам'ятати, що множна модель призведе на користь вибору тих альтернатив, що не мають низької оцінки в жодній шкалі факторів.

Наведені вище методи можуть бути використані майже у всіх типах завдань розміщення одного підприємства- фабрики, лікарні, будівлі контори, офісу, пункту роздрібного продажу тощо. Тепер розглянемо такий тип завдань щодо розміщення продуктивних сил, де між підприємствами існують взаємодія і взаємозалежність. Числа над діагоналями у кожній клітці вказують вартість перевезення одиниці вантажу через цю клітку ( $C_{ij}$ ). Значення  $X_{ij}$  в кожній клітці вказує на кількість вантажу, що була перевезена через цю клітку.

#### 4.7.2. Розміщення великої кількості фабрик і складів

У більшості завданнях з розміщення заводів і складів головна мета полягає в мінімізації витрат при забезпеченні заданої величини постачання. Іншими словами, потужність об'єкта вже визначена, а потрібно розробити кращий проект розміщення заводу з погляду розповсюдження продукції. На прикладі однієї з компаній розглянемо просту версію такої задачі.

Компанія X постачає лісоматеріали на три ринки з двох своїх складів у Чернігові та Олександрії. Ця компанія розглядає можливість розміщення додаткового складу або в Києві, або в Мелітополі, і хотіла б оцінити ці два варіанти за критерієм мінімуму витрат на транспортування. Передбачається, що новий склад може змінити існуючий план розподілу продукції з двох вже існуючих складів. У цьому випадку необхідно поміняти маршрути всіх вантажоперевезень компанії, щоб одержати вигоду від нового місцезнаходження складу.

У методі, що використовується для оцінки цих варіантів, розглядаються дві проблеми щодо розповсюдження продукту. По-перше, припустимо, що склад в Мелітополі використовується спільно для Чернігова і для Олександрії. По-друге, припустимо, що склад на ділянці у Києві використовується спільно для Чернігова і для Олександрії. Потім, на основі критерію мінімальних витрат треба вибрати кращий із цих двох варіантів.

Ситуація з використанням нового складу в Мелітополі і складів у Чернігові та Олександрії, подана на рис. 4.4. Ця матриця показує кількість відвантаженого продукту з кожного складу за місяць, необхідну кількість продукту на кожному з цих трьох ринків і вартість доставки одиниці вантажу з кожного складу на кожний ринок. Ці дані наведені у вигляді матриці транспортування, із використанням переходів вантажоперевезень “від-до”. У такому випадку продукт перевозиться зі складів (у рядках) на ринки (в стовпчиках). Кожна клітка матриці є можливим логістичним каналом розповсюдження з окремого складу на окремий ринок.

Ця матриця показує кількість відвантаженого продукту з кожного складу за місяць, необхідну кількість продукту на кожному з цих трьох ринків і вартість доставки одиниці вантажу з кожного складу на кожний ринок. Ці дані наведені у вигляді матриці транспортування, із використанням переходів вантажоперевезень “від-до”. У такому випадку продукт перевозиться зі складів (у рядках) на ринки (в стовпчиках). Кожна клітинка матриці є можливим логістичним каналом розповсюдження з окремого складу на окремий ринок.

Якщо виконуються всі умови постачання, то кількість вантажу, перевезеного через усі клітки в колонках, повинна давати в сумі загальну необхідну кількість, наведену внизу колонки. Це буде гарантією того, що потреба кожного ринку задовольняється перевезеннями через один або більшу кількість складів. Якщо припустити, що  $x_{ij}$  подають кількість вантажу, перевезеного зі складу  $i$  на ринок  $j$ , то потреба у вантажі в цьому стовпчику на цей момент може бути записана як:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j, \quad (4.1)$$

де  $b_j$  - загальна потрібна кількість вантажу для ринку  $j$ .

Відзначимо, що підсумовування робиться по всіх рядках ( $i = 1, \dots, m$ ) для кожного стовпчика  $j$ . Фізично ж ми робимо складання по всіх складах  $i$  для кожного ринку  $j$ . Аналогічно до цього, загальна кількість вантажу, перевезеного з кожного складу, повинна відправлятися на визначений ринок.

У такому випадку, коли підсумувати кількість вантажу, перевезеного в стовпчиках для кожного окремого ряду, то одержимо загальну кількість, перевезену з кожного складу.

Таким чином, маємо

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i, \quad (4.2)$$

де  $a_i$  - загальна кількість вантажу, що є на складі  $i$ .

Загальна кількість вантажу, перевезеного на всі ринки, повинна дорівнювати кількості наявного вантажу на кожному складі. Також потрібно, щоб кількість перевезеного вантажу не була негативною:

$$X_{ij} \geq 0. \quad (4.3)$$



		Ринки("до")			
		Харків 1	Полтава 2	Дніпро 3	
Склади ("від")	Чернігів 1	3 $X_{11}$	2 $X_{12}$	4 $X_{13}$	150
	Олександрія 2	3 $X_{21}$	4 $X_{22}$	2 $X_{23}$	200
	Мелітопіль 3	4 $X_{31}$	2 $X_{32}$	4 $X_{33}$	200
		150	300	100	

**Необхідна кількість**

Рис.4. 4. Матриця транспортування: числа над діагоналями у кожній клітинці вказують на вартість перевезення одиниці вантажу через цю комірку ( $C_{ij}$ ); значення  $X_{ij}$  в кожній клітинці матриці вказує на кількість вантажу, перевезеного через цю комірку

Нагадаємо, що метою є-мінімізувати витрати на транспортування. Для вирішення цього завдання припустимо, що  $C_{ij}$  - це вартість перевезення одиниці вантажу зі складу  $i$  на ринок  $j$ . Перемноживши ці одиничні витрати на кількість перевезеного вантажу, а потім додавши їх, ми одержимо загальні витрати транспортування на  $C$ . Таким чином, маємо

$$C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (4.4)$$

Математична задача щодо мінімізації витрат, наведених у рівнянні (4.4), має обмеження, що накладаються рівняннями (4.1), (4.2) і (4.3). Початкове завдання, подане на рис. 4.4, можна зобразити в математичному вигляді:

$$3X_{11} + 2X_{12} + 4X_{13} + 3X_{21} + 4X_{22} + 2X_{23} + 4X_{31} + 2X_{32} + 4X_{33} \rightarrow \min$$

за обмежень:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} &= 150 & X_{11} + X_{21} + X_{31} &= 150 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} &= 200 & X_{12} + X_{22} + X_{32} &= 300 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} &= 200 & X_{13} + X_{23} + X_{33} &= 100 \\ X_{ij} &\geq 0. \end{aligned}$$

У такому виді це є задачею лінійного програмування з конкретною структурою. Її можна розв'язати з використанням симплекс-методу або за допомогою спеціального алгоритму. Алгоритм транспортування звичайно є більш ефективним, тому що тут є перевага конкретної структури цієї задачі. Проте для нього потрібна окрема комп'ютерна програма. Розв'язання цієї задачі наведено на рис. 4.5.

Згідно з отриманим результатом, новий склад у Мелітополі має відвантажувати товари тільки на ринок у Полтаві, а склади в Чернігові та Олександрії повинні постачати товари на два інших ринки. Планові загальні витрати цього розподілу складають 1250 грн., і це мінімальні можливі витрати при використанні нового складу в Мелітополі.

Результат із розміщенням складу в Києві також показаний рис. 4.5. У цьому випадку новий склад у Києві відвантажує товар до Полтави й Дніпра, склад у Чернігові - тільки в Полтаву, а склад в Олександрії відвантажує товар у Харків і в Дніпро. Витрати з прийняттям такого оптимального рішення становитимуть 1400 грн.

Оскільки витрати при використанні нового складу в Мелітополі менші, то слід віддати перевагу такому варіанту розміщення, а не розташуванню у Києві. Таким чином, завдання з пошуку місцерозташування вирішене використанням методу транспортування, при цьому були знайдені рішення з мінімумом витрат для кожної альтернативи. І хоча цей простий приклад ілюструє проблеми щодо розташування об'єктів, він не дає відчуття тих труднощів, які мають долати менеджери при вирішенні реальних завдань з розміщення заводу чи складу.

		Ринки("до")			Наявна кількість
		Харків 1	Полтава 2	Дніпро 3	
Склади ("від")	Чернігів 1	3 50	2 100	4	150
	Олександрія 2	3 100	4	2 100	200
	Мелітопіль 3	4	2 200	4	200
Потрібна кількість		150	300	100	

Мінімальні витрати = 1250 грн.

		Ринки("до")			Наявна кількість
		Харків 1	Полтава 2	Дніпро 3	
Склади ("від")	Чернігів 1	3 150	2 150	4	150
	Олександрія 2	3 150	4	2 50	200
	Київ 3	4	3 150	4 50	200
Потрібна кількість		150	300	100	

Мінімальні витрати = 1400 грн.

Рис.4. 5. Альтернативи розміщення складу: рішення на базі критерію мінімальних витрат

Ось деякі типові труднощі, що виникають при розміщенні заводів і складів:

1. Ставиться завдання знайти оптимальне рішення для розміщення великої кількості заводів, складів при великій кількості покупців. Таке завдання є досить складним з великою кількістю перемінних та обмежень. Бувають випадки, коли потрібно визначити місце розташування 20 заводів, 50 складів і 150 ринків, при цьому виникає до 150000 перемінних і 220 обмежень.

2. Інколи ставиться завдання підготувати рішення щодо розміщення заздалегідь не визначеної кількості заводів і складів. В такій ситуації доведеться аналізувати величезну кількість варіантів.

3. Можуть бути установлені витрати на кожному заводі і складі, плюс перемінні витрати, що залежать від кількості випущеної і перевезеної продукції. Така структура витрат є нелінійною і, отже, потребує розробки спеціального алгоритму для вирішення.

4. Звичайно підприємства випускають, а склади зберігають велику кількість продукції, що ускладнює завдання з їх розміщення.

5. Може виникнути необхідність розглянути альтернативні рівні запасів для різних варіантів місцерозташування об'єктів. У такому випадку рівень сервісу не фіксується, але залежить від параметрів прийнятого рішення.

6. Може бути поставлене завдання проаналізувати доцільність використання різноманітних видів транспортування (повітряним транспортом, автомобільним, залізничним і т. ін.).

7. Можуть бути визначені різні стандарти споживчого сервісу, наприклад: "Клієнта необхідно обслуговувати з найближчого складу".

8. Попит може мати ймовірносний характер.

Усі подібні труднощі ускладнюють формулювання і вирішення завдань з розміщення об'єктів. Проте, багато з цих умов вже розроблені в моделях, використаних на практиці. Нинішній рівень вирішення проблем, пов'язаних з розміщенням об'єктів дуже високий.

Артур Джеффріон (Arthur Geoffrion) сформулював і вирішив складне завдання розподілу товарів для компанії Хант-Вессон Фудз (Hunt-Wesson Foods). До початкової системи розподілу товарів на національному ринку входили декілька сотень різних товарів з 14 заводів через 12 регіональних розподільних центрів (складів). Мета дослідження - визначити, скільки потрібно буде розподільних центрів, якщо один із 12 центрів перемістити в інше місце, а також визначити кількість покупців для них. Під час пошуку оптимального рішення було зроблено п'ять перемін у розміщенні розподільних центрів, зокрема розглядалися варіанти переміщення вже діючих підприємств на нові місця і відкриття нових підприємств. За оцінками, річна економія витрат від запропонованих ним змін становитиме мільйони доларів [41].

Ця проблема була сформульована як транспортна задача з великою кількістю продуктів із 17 видів продуктів, 14 заводами, 45 ділянками для розподільних центрів і 121 купівельними зонами, визначуваними по поштових кодах. Вирішення для мінімальних витрат врешті було знайдено з використанням методу декомпозиції Бендера (Bender) й алгоритму перевезення. Новітні досягнення в методах дослідження операцій дозволили вирішити таку складну задачу, при цьому були прийнятними витрати і час, необхідні для розрахунків. Також було вирішено багато варіантів для цієї задачі для цілей аналізу чутливості математичної моделі.

Ще одне вирішення реального завдання з розподілу товарів на основі використання складного моделювання запропонував Маркланд (Markland) [41]. У цьому випадку потрібно було визначити кількість і місце розташування складів та рівня складських запасів компанії Ralston Purina. До розподільної мережі в 10 штатах Середнього Заходу США входило 4 фабрики з допоміжними фабричними складами, 5 польових складів і 137 купівельних торгових зон. При цьому була можливість виконувати операції відвантаження з кожного фабричного складу чи з польових складів, а також перевантаження між фабричними або польовими складами, залежно від рівня наявних запасів і найближчої точки попиту.

Було розроблено модель цього завдання методом імітаційного моделювання. Доцільність використання імітаційного моделювання, а не транспортного методу, обумовлена тим, що вводилися рівні запасів і випадкова величина попиту. Імітаційне моделювання проводилося шляхом генерування попиту на кожний вид продукту і його задоволення з найближчого складу з наявними запасами. Якщо попит не можна було задовольнити, то розміщалося повторне замовлення і визначалися взаємозалежні витрати через невиконане замовлення. Також визначалися штрафні витрати для кожного попиту, який не можна було задовольнити з найближчого складу. Як тільки було визначено розміщення джерела відвантаження, імітувався вид транспорту (автомобільний або залізничний) із заздалегідь відомої ймовірності розподілення. Потім вводилися транспортні витрати, і запас зменшувався на кількість відвантаження. Цей процес потім повторювався для всіх продуктів, усіх покупців і періодів часу. Після цього витрати на транспортування, складування і штрафи акумулювалися, щоб у сумі одержати загальні витрати розподілу вантажів.

В компанії Ralston Purina були розраховані витрати для польових складів 5, 4, 3, 2, 1 і 0. У результаті цих обчислень вдалось з'ясувати, що три польових складів були альтернативою з найнижчими витратами, з більшою річною економією порівняно з 5 польовими складами, що були раніше. Також вираховували витрати для різноманітних рівнів складських запасів. Альтернативою з мінімальними витратами стало підтримування рівня сервісу 85 %, тому що 100 % - ий рівень сервісу вимагав набагато більших річних витрат [41].

Ця імітаційна модель ілюструє, як у прикладних завданнях вирішуються питання витрат нелінійного характеру, попиту, що має випадковий характер, а також проблем потужності і розміщення підприємства. Цей приклад є класичним щодо застосування імітаційного аналізу для вивчення складних проблем менеджменту. У врізці наведено інший приклад інноваційного використання моделі розміщення складів у ситуаціях, коли продуктом є послуги.

### 4.7.3. Розміщення конкурентних магазинів роздрібного продажу

Багато проблем щодо розміщення магазинів роздрібного продажу можна математично сформулювати, використовуючи при цьому критерій максимального прибутку. Звичайно такі проблеми трапляються при розміщенні магазинів, універмагів і ресторанів швидкого харчування, де прибуток на окремому об'єкті залежить від рівня конкуренції з боку розташованих поблизу таких же об'єктів конкурентів. Слід відзначити, що спосіб вибору місця розташування таких підприємств з надання послуг є одним з важливих критеріїв отримання прибутку, чого не було у випадку з розміщення виробничого підприємства.

Більшість моделей розміщення роздрібних магазинів розроблюються на основі припущення, що прибуток пропорційний величині підприємства й обернено пропорційний часу, який покупець витрачає на шлях до торговельного підприємства.

Д.Хафф (D.L. Huff) розробив модель, у якій прибуток був пропорційний відношенню  $S / T^A$ , де  $S$  - розміри підприємства в квадратних метрах;  $T$  – час, що затрачається на перехід до магазину;  $A$  - параметр, що оцінюється емпірично і відображає вплив часу, витраченого на шлях, на вибір покупцями місця, де відбуваються покупки [41].

Д.Хафф доводить, що час на долання шляху і розміри магазину впливають на поведінку споживачів і можуть самі по собі бути факторами споживчої переваги над іншими подібними закладами. Щоб відобразити вплив конкуренції в певній торговій зоні, Хафф сформулював таку модель:

$$N_{ij} = P_{ij} C_i = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^A}}{\sum \frac{S_j}{T_{ij}^A}} C_i, \quad (4.5)$$

де  $N_{ij}$  - кількість покупців у зоні  $i$ , які, імовірно, перейдуть на ділянку  $j$ ;

$P_{ij}$  - ймовірність того, що окремий споживач у зоні  $i$  перейде на ділянку  $j$ ;

$C_i$  - кількість усіх споживачів, що мешкають у зоні  $i$ ;

$S_j$  - розмір підприємства на ділянці  $j$  ( $m^2$ );

$T_{ij}$  - час, необхідний покупцю для переходу з зони  $i$  на ділянку  $j$ ;

$A$ - параметр, що відображає вплив часу, витраченого на шлях до магазину, на купівельну поведінку споживача.

Для використання цієї моделі торговий регіон спочатку ділиться на купівельні зони. Зручною базою для визначення кількості ймовірних покупців у кожній зоні “ $i$ ” можуть бути поштові коди. Потім визначають місце розташування вже діючих магазинів конкурентів у цій торговій зоні, їхні розміри, час переходу від кожної ділянки в кожну купівельну зону, кількість споживачів, яких обслуговує кожною ділянкою. При використанні наведеної моделі вибирають значення параметра  $A$  для “настройки” цієї моделі за визначеними даними. Слід відзначити, що для реальних місць розташування магазинів звичайно відомі усі величини, за винятком  $A$ . У дослідженні Хаффа було встановлено, що значення  $A$  в межах 2,1-3,2 є підходящим для меблевих магазинів.

Після “настроювання” моделі для діючих крамниць у торговельну зону підставляють нове місце розміщення магазину. Час переходу і розмір цієї нової ділянки підставляють у модель разом із раніше визначеним значенням  $A$  та усіма значеннями для існуючих магазинів. Ця модель у результаті дасть кількість покупців для нового магазину. Потрібно відзначити, що ця модель дає можливість визначити кількість “притягнених” покупців до нового магазину за рахунок діючих магазинів, через відносну силу “притягнення” покупців на основі розміру магазину та часу переходу до нового магазину. Таким чином, ця модель дає прогнозні дані щодо того, скільки покупців буде розподілятися між магазинами.

Прикладом використання такої процедури є ситуація, показана на рис. 4.4. У цьому випадку припустимо, що на ділянках 1 і 2 діє два магазини, чотири купівельних зони і відвідують 3800 раз на день усіма покупцями до магазинів.

Використовуючи модель Хаффа, наведену в рівнянні (4.5) з параметром  $A = 2$ , знаходимо, що для найменшого магазину 1 очікується, що його відвідає 2274 покупець за день. Достовірність цієї моделі підтверджує те, що очікувана кількість відвідувань покупцями магазинів майже така ж, як фактичні дані.

Таблиця 4.5

#### Моделювання варіантів розміщення магазинів

Зона $i$	Покупці $C_{ij}$	Час переходу, хвил.			Маг. $j$	Розмір маг. $S_j, (m^2)$	Зона	Розрахована $P_{ij}$		
		$T_{i1}$	$T_{i2}$	$T_{i3}$				Маг.1	Маг.2	Маг.3
		1	1000	5				15	10	1
2	500	10	10	5	2	400 000	2	0.091	0.182	0.727
3	1500	10	10	15	3	400 000	3	0.258	0.515	0.228
4	800	15	5	10			4	0.0425	0.7665	0.191



Розглянемо, що станеться, якщо на ділянці 3 у зоні 2 розташувати новий магазин. Використовуючи рівняння (4.5), можна розрахувати, що для магазину 1 очікується 1045 відвідувань покупців на день, магазин 2 відвідають 1606 покупців, а новий магазин 3, мабуть, обслуговуватиме 1149 покупців за день. Зрозуміло, що новий магазин “відбирає” клієнтів як у меншого, так і у великого магазину. Новий магазин також відвідуватиме найбільший відсоток покупців (72,7 %) із зони, в якій він розташований.

Використання моделей розташування роздрібних магазинів досить ефективно, тому що їх можна застосовувати у багатьох ситуаціях. Ці моделі також указують на проблеми, які доводиться долати індустрії сервісу при розташуванні підприємств. Хоча витрати на розповсюдження вважаються в таких випадках є суттєвим чинником, вплив конкуренції на отримання прибутку також важлива проблема.

#### 4.7.4. Розміщення служб екстреного виклику

Значна частина проблем щодо розміщення об’єктів стосується підприємств сфери послуг - екстрених служб - пожежної служби, поліції, швидкої допомоги. Тут критерієм є не отримання прибутку, а мінімальний час реагування, оскільки в діяльності надзвичайної служби головним чинником є час. Отже, проблеми щодо розміщення служб екстреного виклику ілюструють прийняття рішення в ситуаціях, де найважливішим критерієм розміщення постає таке вимірювання сервісу, як час реагування на виклик.

Оскільки такі проблеми звичайно зустрічаються в секторі державних установ, розміщення підрозділів екстреної служби може значно впливати на витрати бюджетних коштів. Американські дослідники Chaiken і Larson вважають, що для одного вартового поста необхідно мати у списку приблизно п’ять осіб [41]. Так, витрати на платню екіпажу

автомобільної патрульної служби із двох осіб у Нью-Йорку становлять приблизно 500 тис. дол. на рік; а утримання однієї пожежної машини обходиться понад 1млн доларів на рік. Якби можна було у процесі розміщення таких служб скоротити одне або два подібних підрозділи, то в результаті можна одержати значну економію коштів.

У Сполучених Штатах рішення щодо розміщення дільниць пожежної служби, поліцейських підрозділів і швидкої допомоги приймаються на основі географічного охоплення території. Такі рішення підкріплюються державними стандартами і стандартами страхування. Наприклад, стандарти Американської асоціації страхування використовуються в більшості штатів при визначенні розцінок на страхування від пожежі. У певних “особливо важливих” районах цей стандарт вимагає, щоб кожний об’єкт знаходився на відстані до 1 милі від пожежної служби і не далі, ніж 1,25 милі від компанії зі спусковими складаними драбинами. Крім того, на відстані 1,5 милі від кожного такого об’єкту має бути не менше трьох пожежних компаній, і не менше двох компаній зі спусковими складаними драбинами на відстані 2 миль [41].

Проте стандартами географічного охоплення не враховується частота викликів екстрених служб. Якщо в якійсь зоні багато викликів, то час реагування буде збільшуватись. Цей стандарт також не регламентує швидкості прибуття екстреної служби і наявності прямих доріг. Отже, географічні стандарти слабко погоджені із часом реагування на виклик. Проте, саме час реагування стає тим критерієм, коли метою підрозділів екстрених служб є порятунок життя, запобігання можливим збиткам або злочину.

Час реагування екстрених служб можна визначати для різних місць розташування таких об’єктів при використанні імітаційних моделей. Ці моделі дають змогу залучати до аналізу такі чинники, як частота викликів, швидкість пересування, правила нагляду, норми швидкості і кількість наявних транспортних засобів. Використання імітаційних моделей дозволяє оцінити не тільки місцезорозташування екстрених служб, але також й ефективність прийнятих рішень.

### **Ключові моменти**

При прийнятті рішення щодо розміщення продуктивних сил необхідно дати відповіді на такі питання: яка необхідна величина потужності, коли вона необхідна, і де варто розташувати підприємство. Рішення про розташування об’єктів є частиною загальної стратегії проектного планування щодо продуктивності підприємств, визначення необхідної для роботи потужності. Рішення про розміщення продуктивних сил є вирішальними, оскільки вони визначають можливості виробництва у майбутньому і потребують затрат коштів організації.

При розробці загальної стратегії потрібно враховувати такі основні моменти:

1. Необхідно розробляти стратегію розміщення продуктивних сил, а не серію поетапних рішень про їхнє розміщення.

2. Величина планової потужності повинна враховувати припустимий рівень ризику щодо задоволення прогнозного попиту. Результатом прийнятого рівня ризику буде подушка потужності. Фірма може вибрати політику слідування за конкурентами, або політику очікування, щоб знати, яка буде потрібна потужність.

3. При встановленні оптимальної величини потужності підприємства необхідно враховувати як ефект економії масштабу, так і неефективність масштабу виробництва. Вибраний тип підприємства може орієнтуватися на продукт, ринок, на обробку або на задоволення потреб загального призначення.

4. Процедура аналізу рішень про розміщення продуктивних сил відбувається у кілька етапів: 1) визначення потужності, 2) прогнозування попиту, 3) визначення необхідної потужності, 4) розробка альтернатив, 5) оцінка альтернатив і 6) прийняття рішення. Цю процедуру можна використовувати для аналізу будь-якого рішення або стратегії щодо потужності.

5. Рішення про розміщення продуктивних сил часто приймаються керівником компанії радою директорів. Оскільки такі рішення є стратегічними, то керівництву потрібна уся інформація не тільки про виробничі процеси, але і про всі інші функціональні підрозділи підприємства.

6. Проблеми вибору місця розташування підприємства можна класифікувати за чотирма головними категоріями: розташування одного підприємства, великої кількості підприємств і складів, розташування магазину роздрібного продажу і розташування екстрених служб. Для кожної з цих проблем звичайно є різні критерії для прийняття рішення і використовуються різноманітні методи математичного моделювання.

7. Проблеми розміщення одного підприємства мають місце, коли не має взаємодії з іншими діючими підприємствами, і для аналізу їх можна розглядати ізольовано. Для цих проблем характерне використання множинного критерію для прийняття рішення. Тут можна застосовувати адитивні або мультиплікативні рангові моделі.

8. Проблеми розміщення заводу чи складу часто зводяться до мінімізації витрат на розповсюдження і виробництво за умови забезпечення заданої величини потужності. Для аналізу цих завдань можна використовувати метод транспортування або імітаційні моделі.

9. Місця розташування магазинів роздрібного продажу можуть впливати як на прибутки, так і на витрати. Прибуток можна оцінювати через модель сили притягування покупців, в котрій прибуток магазину розглядається як функція від часу, який покупець витрачає на шлях до магазину, і розміру магазину. У результаті модель дає оцінку впливу конкурентів для кожного варіанта розміщення магазину.

10. Підрозділи екстрених служб можна правильно розміщати на основі критерію часу реагування, а не критерію прибутковості. Існує багато моделей, які можна використовувати для розміщення таких служб.

### Питання

1. Який період часу потрібен для розробки перспективних планів щодо розміщення таких видів продуктивних сил:

- а) ресторану;
- б) лікарні;
- в) нафтопереробного заводу;
- г) фабрики іграшок;
- д) електростанції;
- е) державної школи;
- ж) приватної школи ?

2. Які проблеми виникають при загальному розгляді завдань визначення потужності типу “скільки”, “коли” і “де розмістити” ?

3. Як можна виміряти потужність для підприємств, наведених у питанні 1? Які допущення необхідно прийняти щодо факторів «продукт-мікс», номінальної потужності та альтернативи “максимальна або підтримувана потужність” ?

4. Райвідділ шкільної освіти розробив прогноз кількості учнів на кілька наступних років, в якому передбачений надлишок потужності в одній із шкіл на 2000 учнів. Шкільна рада заявила, що єдина альтернатива - закрити школу. Оцініть таке рішення.

5. Чому важко одночасно оцінити витрати і вигоди ? Як вирішує цю проблему рангова модель розміщення одного підприємства ?

6. Для кожного з підприємств, перерахованих у питанні 1, назвіть один або більше критеріїв, які можна застосувати для оцінки прийняття рішень.

7. Чому прийняті рішення про розміщення продуктивних сил не завжди ґрунтуються на даних аналізу ? Чи є це проблемою ? Чому ?

8. Чому рішення про розміщення продуктивних сил часто приймаються вищим керівництвом підприємств ? Яка роль у прийнятті таких рішень виробничих відділів, відділів маркетингу, фінансів та управління персоналом ?

9. Назвіть сильні і слабкі сторони при використанні рангових моделей для вибору місця розміщення підприємства.

10. У чому відмінність завдання щодо розміщення роздрібних магазинів від завдання з розміщення фабрик ?

11. Чому рангова модель не підходить для розміщення багатьох підрозділів екстреної служби?

12. Чим відрізняються рішення про розміщення державних підприємств і приватних підприємств ?

13. Як загальна стратегія корпорації впливає на рішення про розміщення продуктивних сил ?

### Задачі з рішеннями

#### Планування потужності на основі імовірностей попиту

1. Хімічний концерн визначив річний попит на певний продукт таким способом:

<b>Тис.т. на рік</b>	100	110	120	130	140
<b>Імовірність попиту</b>	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1

А. Якщо встановити потужність у 130 тис. т, якою буде величина подушки потужності ?

Б. Яка імовірність недостачі потужності ?

В. Якою буде середнє завантаження заводу при потужності 130 тис. т ?

Г. Якщо штрафні витрати за недостатність продукції становлять 100 тис.грн на 1000 т продукції, а витрати на створення потужності в 1000 т становлять 5000 грн, то яку потужність необхідно створити для мінімізації загальних витрат ?

#### Рішення:

А. Подушка потужності = потужність - середній попит =

$$= 130 - (0.1 \times 100 + (0.2 \times 110) + (0.3 \times 120) + 0.3 \times 130) + 0.1 \times 140) = 9 \text{ (тис.т.)}$$

Б. Імовірність нестачі потужності = імовірність попиту < 130 = 0.10 + 0.20 + 0.30 = 0.60.

$$\text{В. Середнє завантаження} = (0.1 \times \frac{100}{130}) + (0.2 \times \frac{110}{130}) + (0.3 \times \frac{120}{130}) + (0.4 \times \frac{130}{130}) = 82,31 \%$$

Г. Щоб визначити величину потужності, при якій будуть мінімальними загальні витрати, необхідно знайти величину витрат на створення потужності і додати до них штрафні витрати за недостачу необхідної кількості потужності. Це робиться для кожної можливої величини потужності.

Для створення потужності 100 тис. т:

Загальні витрати = витрати потужності + штрафні витрати =

$$= (100 \times 5000) + \{ 100000 \times [(0 \times 0.1) + (10 \times 0.2) + (20 \times 0.3) + (30 \times 0.3) + (40 \times 0.1)] \} = 2600000 \text{ грн.}$$

Для створення потужності 110 тис. т:

Загальні витрати = витрати потужності + штрафні витрати =

$$= (110 \times 5000) + \{ 100000 \times [(0 \times 0.1) + (0 \times 0.2) + (10 \times 0.3) + (20 \times 0.3) + (30 \times 0.1)] \} = 1750000 \text{ грн.}$$

Для створення потужності 120 тис. т:

Загальні витрати = витрати потужності + штрафні витрати =

$$= (120 \times 5000) + \{ 100000 \times [(0 \times 0.1) + (0 \times 0.2) + (0 \times 0.3) + (10 \times 0.3) + (20 \times 0.1)] \} = 1100000 \text{ грн.}$$

Для створення потужності 130 тис. т:

$$\text{Загальні витрати} = \text{витрати потужності} + \text{штрафні витрати} = (130 \times 5000) + \{ 100000 \times [(0 \times 0.1) + (0 \times 0.2) + (0 \times 0.3) + (0 \times 0.3) + (10 \times 0.1)] \} = 750000 \text{ грн.}$$

Для створення потужності 140 тис. т.:



Загальні витрати = витрати потужності + штрафні витрати =  $(140 \times 5000) + \{100000 \times [(0 \times 0.1) + (0 \times 0.2) + (0 \times 0.3) + (0 \times 0.3) + (0 \times 0.1)]\} = 700000$  грн.

Вибір варіанта щодо створення потужності 140 тис. т. оцінюється мінімальними загальними витратами 700 тис. грн.

### Рангова модель розміщення підприємства

Компанія з надання послуг «Сервіс-центр» має намір побудувати новий офіс на одній із трьох ділянок. Використовуючи наведені нижче дані, визначите, який варіант для розміщення був би найкращим. Факторам можна присвоювати такі ранги:

Відмінно - 10, Дуже добре - 8, Добре - 6, Задовільно - 4, і Погано - 2.

Використайте аддитивну рангову модель.

Оцінюваний фактор	Розташування 1	Розташування 2	Розташування 3	Вага
а) якість життя	Відмінно	Добре	Задовільно	30
б) трудові відносини	Добре	Задовільно	Відмінно	10
в) підтримка місцевих органів влади	Дуже добре	Добре	Погано	5
г) забезпеченість школами	Задовільно	Відмінно	Добре	15
д) відстань до споживачів	Дуже добре	Погано	Відмінно	10
є) відстань до постачальників	Погано	Добре	Дуже добре	10
ж) вкладені кошти	10000	15000	12000	20

### Рішення:

Фактор ж) необхідно переоцінити за шкалою з максимальною оцінкою 10. Це дозволить розташувати кожний фактор за 10 - бальною шкалою. Якісне оцінювання дає такі кількісні оцінки:

Оцінюваний фактор	Розташування 1	Розташування 2	Розташування 3	Вага
А	10	6	4	30
Б	6	4	10	10
В	8	6	2	5
Г	4	10	6	15
Д	8	2	10	10
Е	2	6	8	10
Ж	7	10	8	20

Перемножимо оцінки цих факторів на їх ваги і підсумуємо результат для кожної ділянки.

$$S = \sum_{i=1}^7 W_i \times F_{ij}$$

$$S_1 = 10 \times 30 + 6 \times 10 + 8 \times 5 + 4 \times 15 + 8 \times 10 + 2 \times 10 + 7 \times 20 = 700$$

$$S_2 = 6 \times 30 + 4 \times 10 + 6 \times 5 + 10 \times 15 + 2 \times 10 + 6 \times 10 + 10 \times 20 = 680$$

$$S_3 = 4 \times 30 + 10 \times 10 + 2 \times 5 + 6 \times 15 + 10 \times 10 + 8 \times 10 + 8 \times 20 = 660$$

Найкращим варіантом для вибору є розташування 1.

### Метод транспортної задачі

Фабрики А, Б, і С відвантажують продукти на склади 1, 2 і 3.

А. Використовуючи дані з наведеної нижче таблиці, складіть рівняння для цієї ситуації як задачі лінійного програмування.

Б Розв'яжіть задачу методом лінійного програмування для мінімізації витрат. (Тут потрібно використати Додаток до розділу 4 або відповідну комп'ютерну програму).

	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Пропозиція
А	4	3	1	30
Б	2	6	8	15
С	9	5	7	30
<b>Попит</b>	20	25	30	

### Рішення:

А. Мінімізувати рівняння:

$$4X_{11} + 3X_{12} + 1X_{13} + 2X_{21} + 6X_{22} + 8X_{23} + 9X_{31} + 5X_{32} + 7X_{33} \rightarrow \min$$

за умови, що

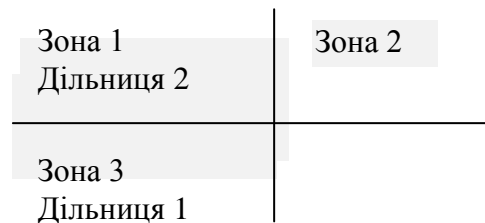
$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} &= 30 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} &= 15 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} &= 30 \\ X_{11} + X_{21} + X_{31} &= 20 \\ X_{12} + X_{22} + X_{32} &= 25 \\ X_{13} + X_{23} + X_{33} &= 30 \\ X_{ij} &\geq 0 \end{aligned}$$

Б. Мінімальні витрати = 230.

Оптимальні значення:  $X_{13} = 30$ ;  $X_{21} = 15$ ;  $X_{31} = 5$ ;  $X_{32} = 25$ . Всі інші  $X_{ij} \geq 0$

### Розміщення підприємств роздрібного продажу

Фірма “Віктор” планує відкрити новий магазин роздрібного продажу. Очікується, що цей магазин обслуговуватиме покупців з трьох зон, зображених нижче. Магазин конкурентів вже діє на ділянці 1. Фірма “Віктор” розглядає ділянку 2 як місце для розміщення нового магазину.



Купівельна зона	Час переходу ( $T_{ij}$ ) до ділянок		Відвідувань ( $C_{ij}$ ) за день
	$j = 1$	$j = 2$	
$i=1$	10	4	120
$i=2$	12	8	150
$i=3$	4	9	100
<b>Розміри магазину, <math>m^2</math> (<math>S_j</math>)</b>	4000	3000	

А. Знайдіть всі ймовірності  $P_{ij}$ . Прийняти припущення, що параметр  $A = 2$ .

Б. Скільки візитів покупців відвідають магазин на ділянці 1, якщо відкриється магазин на ділянці 2 ?

В. Скільки покупців відвідають магазин на ділянці 2 ?

**Рішення:**

А. Для визначення ймовірності переходу покупця із зони  $i$  на ділянку  $j$  використаємо формулу:

$$P_{ij} = \frac{S_j / T_{ik}^a}{\sum_{k=1}^n S_k / T_{ik}^a}$$

$$P_{11} = \frac{(4000 / 10^2)}{[(4000 / 10^2) + (3000 / 4^2)]}$$

$P_{12} = 0.8242$	$P_{11} = 0.1758$
$P_{22} = 0.6279$	$P_{21} = 0.3721$
$P_{32} = 0.1290$	$P_{31} = 0.8710$

Б. Очікувана кількість покупців, які відвідають ділянку 1, буде сумою кількості очікуваних покупців, які відвідають цю ділянку з кожної зони:

$$\sum_{i=1}^n N_{ij} = \sum_{i=1}^n (P_{ij} \times C_i)$$

$$N_{11} = P_{11} \times C_1 = 0.1758 \times 120 = 21$$

$$N_{21} = P_{21} \times C_2 = 0.3721 \times 150 = 56$$

$$N_{31} = P_{31} \times C_3 = 0.8710 \times 100 = 87$$

Очікувана загальна кількість покупців, які відвідають ділянку 1, становитиме:  
 $21 + 56 + 87 = 164$ .

В. Скільки покупців відвідають магазин на ділянці 2 ?

$$N_{12} = P_{12} \times C_1 = 0.8242 \times 120 = 99$$

$$N_{22} = P_{22} \times C_2 = 0.6279 \times 150 = 94$$

$$N_{32} = P_{32} \times C_3 = 0.1290 \times 100 = 13$$

Очікувана загальна кількість покупців, які відвідають ділянку 2, становитиме:  
 $99 + 94 + 13 = 206$ .

### Задачі

1. Перукарський салон планує збільшити потужності свого підприємства, щоб додатково обслуговувати 100 клієнтів на тиждень. Розглядаються два варіанти, кожний із яких забезпечує однакову продуктивність:

*Альтернатива А.* Побудувати новий салон на поодинокій ділянці. За попередніми оцінками, вартість будівництва становитиме 400 тис. грн. на 20-річний період. Вартість устаткування – 50 тис. грн. для 10-річного періоду роботи. Податки на власність становлять приблизно 5 тис. грн. на рік. Використайте лінійну амортизацію за умови, що ставка податку на прибуток – 50 %.

*Альтернатива Б:* Орендувати будинок на 5 років. Щорічні орендні платежі становитимуть 9 тис. грн. У цьому випадку устаткування коштуватиме 60 тис. грн і використовуватиметься 10 років.

Очікується, що поточні витрати за цих двох альтернатив (зокрема, витрати на оплату праці, постачання і комунальні послуги) мають бути однакові.

А. Порівняйте дві альтернативи на основі отримання чистого прибутку після сплати податків, використовуючи вартість капіталу 10 %.

Б. Які додаткові фактори потрібно враховувати в цьому випадку ?

2. Припустимо, що обговорюється питання, яку потужність варто створювати, якщо попит невизначений. Припустимо, що унаслідок недостатньої потужності витрати становитимуть 18 грн. на одиницю упущених продажів. Також прийемо, що витрати за кожну одиницю створеної потужності - 5 грн.

Ймовірності події для різних рівнів попиту подані в таблиці нижче:

Попит, - X шт.	Ймовірність попиту X
0	0.05
1	0.10
2	0.15
3	0.20
4	0.20
5	0.15
6	0.10
7	0.05

А. Скільки одиниць потужності слід створити, щоб мінімізувати загальні витрати, за умови, що забезпечується потужність плюс упущені продажі ?

Б. Сформулюйте загальне правило щодо величини потужності, яку необхідно створити.

В. Який принцип ілюструє цей приклад ?

3. Відповідно до прогнозних оцінок сталеливарного заводу, очікується такий попит на сталь у мільйонах тонн на рік:

Попит, млн. т	Ймовірність попиту
10	0.10
12	0.25
14	0.30
16	0.20
18	0.15

А. Якщо потужність устанавлюється на рівні 16 млн. т, то якою буде «подушка» потужності ?

Б. Яка ймовірність надлишку потужності, і яким буде середнє завантаження заводу при потужності 16 млн. т. ?

В. Якщо витрати становлять 10 млн. грн. на 1 млн т упущених продажів, а створення потужності в 1 млн. т коштує 100 млн. грн., то яку потужність потрібно створити, щоб мінімізувати загальні витрати ?

4. Компанія “Служба експрес-доставки” опрацьовує мільйони рекламних поштових відправлень щороку. Компанія друкує, заповнює адреса і відправляє літературу своїм споживачам. Операційні витрати установки виражені рівнянням:

$$C(x) = x^2 - 600x + 90200$$

$C(x)$  - витрати на одиницю (в грн.),  $x$  – продуктивність установки, од.

А. Побудуйте графік витрат залежно від обсягу випуску.

Б. Що таке точка мінімуму витрат ?

В. Яка величина неекономічності масштабу в грошовому вираженні при  $x = 500$  ?

5. Підприємець має намір розташувати ресторан у Києві. Одним з найважливіших факторів при розташуванні цього підприємства була б кількість ймовірних відвідувачів, які бувають в цій місцевості. Крім того, аналізуються витрати на будівництво і експлуатацію

ресторану, привабливість прилеглої території і влаштування місць для паркування. Оцінювання цих факторів для двох ділянок А і Б наведено в таблиці:

	Дільниця А	Дільниця Б
<b>Кількість відвідувачів на рік</b>	10000	11000
<b>Витрати (грн/рік)</b>	600000	650000
<b>Оцінка прилеглої території</b>	Добре	Дуже добре
<b>Паркування</b>	Відмінно	Добре

- А. Використайте адитивну модель і підходящі ваги, щоб оцінити ці дві ділянки.  
 Б. Чи зміниться вибір кращої ділянки, якщо використати мультиплікативну модель ?

6. Розглядаються дві ділянки для розташування нової лікарні. Ці ділянки одержали такі оцінки за певними показниками (див. таблицю нижче). Отже, ділянка 1 знаходиться ближче до медперсоналу, але далі від пацієнтів, вона дешевша, проте тут менша площа для майбутнього розширення.

Показники	Дільниця 1	Дільниця 2	“Вага”, %
Переїзди (км на місяць):			
Пацієнти старші 55 років	25000	15000	10
Пацієнти молодші 55 років	18000	17000	10
Лікарі і медперсонал	10000	15000	15
Вартість землі і будинку	4млн грн	4.5млн грн	25
Середня відстань на виклик, км	7,3	5,6	10
Підтримка місцевої громади	Задовільно	Дуже добре	15
Переваги лікарів і медперсоналу	Відмінно	Погано	10
Площа для подальшого розширення	Задовільно	Відмінно	5

А. Використовуючи адитивну рангову модель, визначіть, якій з ділянок слід віддати перевагу ? (Використайте оцінки: ”відмінно”-5, “дуже добре”- 4, “задовільно”-3, погано”- 2).

Б. Якщо використати мультиплікативну модель, то на якій ділянці будувати лікарню буде доцільніше?

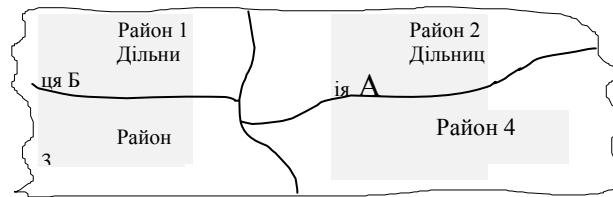
В. Яка модель (адитивна чи мультиплікативна) є ефективнішою в цьому випадку ?

Г. Яке значення, на вашу думку, можуть мати моделі цього виду при прийнятті рішення щодо вибору місця розміщення реальної лікарні ?

7. Фірма “Ятрань” планує відкрити новий роздрібний магазин з продажу вин. Очікується, що його відвідуватимуть покупці з чотирьох районів. На ділянці А діє ще один магазин, і фірма “Ятрань” вважає за краще вибрати ділянку Б для свого магазину.

Район	Час на подолання шляху до магазину на ділянці, хвил.		Кількість відвідувачів за день
	А	Б	
1	10	4	500
2	5	8	800
3	10	6	700
4	8	12	900
<b>Площа магазину (тис. м<sup>2</sup>)</b>	20	25	

А. Яку кількість покупців може залучити кожний магазин, якщо, враховуючи силу притягнення покупців, використати значення параметру  $A = 3$  ?



Б. Припустимо, що вартість будівництва нового магазину становить 4 млн. грн., а кожний покупець дає чистий прибуток 2,5 грн. Використайте лінійний метод амортизаційних відрахувань, термін служби магазину 20 років, і коефіцієнт дисконтування -8 %.

Якою буде чиста дисконтована вартість цих інвестицій, якщо магазин відкритий 360 днів на рік ? Використайте при розрахунках величину ставки податку 35 %.

В. Які інші фактори потрібно розглядати при вирішенні цього завдання ?

9. Керівництво універмагу “Веселка” обговорює проблему про розміщення магазину на новій дільниці (дільниця 3) у торговій зоні, де вже розташовані два інших магазини.

Відомі такі дані:

Торговельна зона	Час на подолання шляху до магазину на дільниці			Відвідування покупцями магазину за день
	1	2	3	
1	10	4	12	1200
2	12	8	8	1500
3	4	9	8	1000
4	8	12	4	1600
<b>Площа магазину, м<sup>2</sup></b>	40000	30000	20000	

Зона 1 Дільниця 2	Зона 2
Зона 3 Дільниця 1	Зона 4 Дільниця 3

А. Якщо керівництво прийме рішення розташувати новий магазин на дільниці 3, скільки відвідувачів на день може відбуватись у цей магазин ? Використати значення  $A = 2$ .

Б. Припустимо, що в середньому покупець витрачає 5 грн. за одне відвідування магазину, а відчинений він відкритий 300 днів на рік. Також припустимо, що на будівництво магазину потрібно 3 млн. грн., і ще 1,5 млн. грн. на рік необхідно на його експлуатацію. Строк служби магазину - 20 років. Який внутрішній коефіцієнт окупності інвестицій до відрахування податків може одержати магазин ?

В. Які додаткові фактори можна вважати важливими в цьому рішенні ?

10. Компанія “Чоловічі сорочки” планує розмістити нову фабрику або в Одесі, або в Харкові. Дві подібні фабрики вже діють у Києві і Сумах; вони відправляють свою продукцію на чотири склади в Полтаві, Львові, Чернігові і Дніпрі. Вартість транспортування одиниці товару, його наявність на складах і потреба в товарі подані в таблиці:

А. Де доцільно розмістити нову фабрику - в Одесі або у Харкові, щоб мінімізувати витрати на транспортування ?

Б. Які ще фактори необхідно врахувати при прийнятті рішення щодо розміщення нової фабрики ?

Фабрика	Вартість транспортування на склад, грн/од.				Наявність товару, од.
	Полтава	Львів	Чернігів	Дніпро	
Київ	6	3	5	7	100
Суми	5	9	7	2	150
Одеса	3	5	2	4	150
Харків	5	7	3	2	150
Потреба, од.	75	100	125	100	

11. Керівництво компанії по виробництву іграшок розглядає проблему, чи варто побудувати нову фабрику в Херсоні, чи доцільніше збільшити існуючі потужності фабрик в Полтаві або Харкові. Фактично фірма може зробити те й інше - і побудувати нову фабрику, і збільшити потужності однієї або обох діючих фабрик. Можливо також рішення про те, щоб тільки збільшити потужності фабрик. Розглядатимуться усі варіанти, при цьому відомі такі дані:

Фабрика	Вартість транспортування у регіони, грн/од.				Діюча потужність, одиниць	Максимум одиниць у наявності	Вартість виробництва одиниці продукції
	Схід	Захід	Північ	Південь			
Полтава	2	6	3	2	150	200	10
Харків	4	2	2	3	100	150	8
Херсон	3	3	1	2	0	250	6
Потреба	100	75	125	50			

А. Яку фабрику слід використовувати з цих варіантів, щоб мінімізувати загальні витрати на виробництва і транспортування? Сформулюйте і виріште проблему як транспортну задачу.

Б. Які припущення необхідно включити у відповідь на питання а)?

#### Додаток Д 4.1. Транспортний метод

При обговоренні проблем, що виникають під час розміщення підприємств, використовувався фактор транспортування товарів з одного місця розташування в інше. Ці проблеми можна сформулювати як транспортні моделі, мета яких - визначення варіанта розміщення об'єкта з найменшими витратами. Транспортний метод можна використовувати, щоб знайти найкращі маршрути для доставки вантажів, навіть якщо не має проблеми безпосередньо з розміщенням об'єкта.

Щоб розглянути методи розв'язання транспортної задачі, її передусім необхідно сформулювати. Загальну транспортну задачу можна відобразити у вигляді матриці з вантажоперевезень з одного місця розташування в інше. Припустимо, що в нас є партії вантажів, які потрібно доставляти з фабрик на склади, де фабрики подані рядами, а склади - стовпцями матриці. На рис. 4.6 показано три фабрики і чотири склади.

Кожна клітина у матриці представляє маршрут з окремої фабрики на окремий склад. Всього в цій задачі існує 12 маршрутів.

У правій частині матриці показані обсяги вантажу, що є на кожній фабриці. Їх потрібно відправляти на один або більше складів. Внизу матриці - обсяги вантажів, які потрібно відправити з однієї або кількох фабрик. Припустимо, що загальний обсяг вантажів, наявних у

певний момент на усіх фабриках, дорівнює загальному обсягу вантажів, необхідного на всіх складах.

Мета транспортної задачі полягає у визначенні таких маршрутів з фабрик на склади, при яких будуть мінімальними загальні витрати на транспортування. У кожній клітині матриці зазначена вартість транспортування одиниці вантажу через клітину або маршрут. Загальні витрати на транспортування далі будуть подані через суму всіх обсягів вантажів, відправлених через кожну клітину, помножених на вартість транспортування одиниці вантажу через цю клітину.

		На склад:					
		1	2	3	4		
Із фабрики	1	$C_{11}$ $X_{11}$	$C_{12}$ $X_{12}$	$C_{13}$ $X_{13}$	$C_{14}$ $X_{14}$	$a_1$	В наявності
	2	$C_{21}$ $X_{21}$	$C_{22}$ $X_{22}$	$C_{23}$ $X_{23}$	$C_{24}$ $X_{24}$	$a_2$	
	3	$C_{31}$ $X_{31}$	$C_{32}$ $X_{32}$	$C_{33}$ $X_{33}$	$C_{34}$ $X_{34}$	$a_3$	
Потреба		$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$		

Кількість потреби для складу 1      Кількість вантажу доставленого з фабрики 2 до складу 3      Вартість транспортування

Рис.4 б. Транспортна задача

Щоб математично описати транспортну задачу, припустимо:

$X_{ij}$  – кількість вантажу, відправленого з фабрики  $i$  на склад  $j$ ;

$C_{ij}$  – вартість транспортування одиниці вантажу з фабрики  $i$  на склад  $j$ .

Тоді загальні витрати на транспортування становитимуть:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij},$$

де  $m$  - кількість фабрик, а  $n$  - кількість складів.

Треба знайти величини  $X_{ij}$ , що будуть мінімізувати значення  $C$  за умови обмежень:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j.$$

Загальна кількість вантажів, відправлених на кожний склад  $j$ , повинна дорівнювати їх загальній кількості, необхідній на кожному складі:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i.$$

Загальна кількість вантажу, відвантажена з кожної фабрики  $i$ , повинна дорівнювати кількостям, наявним на кожній фабриці.

Всі партії вантажу повинні бути невід'ємними,  $X_{ij} \geq 0$ .

На рис. 4.7 надані значення витрат, а також наявних вантажів і потреб у них для трьох фабрик і чотирьох складів. Мета задачі - знайти такий набір вантажоперевезень через клітини (тобто значення  $X_{ij}$ ), що дадуть мінімальні загальні витрати на транспортування за умови обмежень щодо сум у рядах і стовпцях.



Щоб розв'язати транспортну задачу, спочатку потрібно знайти початкове рішення (значення  $X_{ij}$ ), а потім покращити це початкове рішення, зменшуючи витрати за допомогою послідовних ітераційних вираховувань, поки не буде знайдено рішення, що дає мінімальні витрати. Транспортний метод - це метод ітерацій, що зменшують витрати розв'язання з кожною успішною ітерацією.

		Склади				В наявності
		1	2	3	4	
Фабрика	1	2	2	0	4	25
	2	5	9	8	3	25
	3	6	4	3	2	10
		20	15	20	5	Потрібно

Рис. 4.7. Приклад транспортної задачі

### Початкове рішення

Один із способів знайти початкове рішення - це застосувати правило північно-західного кута. При використанні такого правила максимальна кількість вантажу відправляється через північно-західну клітину матриці.

Потім спрямовують максимальні кількості вантажу через інші клітини, переміщуючись вправо й униз по матриці, поки не будуть задоволені вимоги щодо кількості відвантаження по всіх рядках і всіх стовпцях. Призначення вантажів за правилом північно-західного кута для цього прикладу показано на рис. 4.8.

		Склади				В наявності
		1	2	3	4	
Фабрика	1	20	5	0	4	25
	2	5	10	15	3	25
	3	6	4	3	2	10
		20	15	20	5	Потреба

Сукупні витрати – 285 грн.

Рис.4.8. Правило північно-західного кута

У цьому випадку відправлено 20 одиниць через клітину (1,1) у північно-західному куті, оскільки це максимально можлива кількість. Потім рух спрямовується вправо і приписується 5 одиниць, що залишилися, з ряду 1 у клітину (1,2). Далі рух униз по стовпчику 2 і знову відправлено максимальну кількість -10 одиниць через клітину (2,1). Рух триває знову вправо і потім униз доти, поки не буде врешті задоволено вимоги щодо кількості відвантаження всіх рядів і всіх стовпців. У цей момент одержано початкове можливе рішення цієї задачі. Загальні витрати – 285 грн.

Незважаючи на те, що правило північно-західного кута вресіт-решт дає можливе рішення транспортної проблеми, таке рішення часто виявляється досить дорогим, оскільки в процесі пошуку рішення не приділялося уваги витратам. Тому Вогель розробив поліпшений метод, що дозволяє врахувати витрати

Метод апроксимації Вогеля (МAB) починається з обчислення різниці між найменшими витратами і наступними найменшими витратами в кожному ряду і стовпці. Потім для відправки вибирається ряд або стовпець із найбільшою різницею витрат. Максимально можлива кількість вантажів відправляється через клітину з мінімальними витратами на перевезення у вибраному ряду або стовпці. Заповнений ряд або стовпець потім вилучається з подальшого розгляду і метод повторюється. Через видалення ряду або стовпця необхідно на кожному кроці наново розраховувати різниці щонайменше в кількох рядах і стовпцях.

Застосування методу МAB для цього прикладу показано на рис. 4.9

Крок 1					Різниця МAB	
	2)	2)	0)	4)	25	2
	5)	9)	8)	3)	25	2
	6)	4)	3)	2)	10	1
	20	15	20	5		
Різниця МAB	3	2	3	1		
Крок 2					Різниця МAB	
	2)	2)	0) 20	4)	25	0
	5)	9)	8)	3)	25	2
	6)	4)	3)	2)	10	2
	20	15	20	5		
Різниця МAB	3	2	-	1		
Крок 3					Різниця МAB	
	2)5	2)	0) 20	4)	25	-
	5)	9)	8)	3)	25	2
	6)	4)	3)	2)	10	2
	0	5	0			
Різниця МAB	1	5	-	1		
Крок 4					Різниця МAB	
	2)5	2)	0) 20	4)	25	-
	5)	9)	8)	3)	25	2
	6)	4) 10	3)	2)	10	-
	0	5	0			
Різниця МAB	-	-	-	-		
Крок 5					Різниця МAB	
	2) 5	2)	0) 20	4)	25	-
	5) 15	9) 5	8)	3) 5	25	2
	6)	4) 10	3)	2)	10	-
	20	15	20	5		

Загальні витрати – 185 грн.

Рис.4.9. Метод апроксимації Вогеля (МAB)

. На кроці 1 було знайдено в стовпцях 1 і 3 найбільшу різницю між найменшими витратами і наступними найменшими витратами. Оскільки тут існує певний зв'язок, то для перевезення довільно вибирається стовпець 3. Найменші витрати в стовпці 3 - це нуль у клітині (1,3); таким чином, максимально можлива кількість вантажів відправляється через цю клітину. Для відправки через клітину (1,3) призначається кількість вантажу у 20 од., що задовольняє умовам потреби для стовпця 3.

Отже, стовпець 3 вилучається з подальшого розгляду. Різниці МАВ наново розраховуються на кроці 2, і процедура повторюється.

На другій матриці, що на рис. 4.9, показані нові різниці МАВ. Слід відзначити, що різниці МАВ для деяких рядків змінилися, оскільки було вилучено стовпець 3, і в цьому випадку найменші витрати і наступні найменші витрати в стовпці 3. Різниці МАВ для стовпців не змінилися. Тепер у другій матриці найбільша різниця МАВ у стовпці 1. Отже, на кроці 2 для транспортування обирається стовпець 1. Максимальна кількість, яку можна відправити через клітину з найменшими витратами в цьому стовпці - це 5 одиниць із витратами 2/шт. через клітину (1,1). Тепер вилучається ряд 1, оскільки ряд заповнився, і ця процедура повторюється на кроці 3. Після п'яťох кроків знаходиться початкове можливе рішення.

Метод МАВ використовує принцип "можливості-витрати". Використання на кожному кроці різниці між найменшими витратами і наступними найменшими витратами - можливість слушного вибору щодо витрат, не призначаючи перевезень через певний ряд або стовпець. Обираючи найбільшу різницю, уникають найбільших витрат на перевезення. Результатом застосування методу МАВ звичайно є наближення до оптимального рішення, а в деяких випадках можна знайти оптимальне рішення. Метод МАВ більш ефективний при розшуку початкового рішення, ніж правило північно-західного кута

### Оцінка і поліпшення початкового рішення

Після одержання початкового рішення наступним кроком у методі транспортування є оцінювання рішення щодо його оптимальності.

Таке оцінювання виконується шляхом приписування певних числових оцінок рядкам і стовпцям у початковому рішенні. Це робиться шляхом довільного вибору ряду або стовпця і приписування нуля(або іншого значення) цьому ряду або стовпцю. На рис. Д 4.5 довільно приписано нуль рядку 1.

Для кожної клітини з позитивним значенням перевезення діє правило:сума "номер ряду + номер стовпця" повинна дорівнювати витратам на перевезення одиниці вантажу. У результаті застосування цього правила, до стовпця 1 потрібно приписати оцінку "2", а "0" слід приписати до стовпця 3. Ці оцінки обчислені в такий спосіб: після того, як ряду 1 було приписано "0", бачимо, що у ньому через клітини (1,1) і (1,3) є позитивні перевезення. У результаті, приписуємо стовпцю 1 і стовпцю 3 таке число, щоб задовольнялося зазначене правило:«номер стовпця плюс номер ряду повинні дорівнювати вартості перевезення для клітини з позитивним перевезенням. Це приведе до приписування "2" стовпцю 1 і "0" стовпцю 3. Потім приписуючи "2" до стовпця 1, "3" потрібно приписати до ряду 2, для того, щоб сума дорівнювала "5". Далі, використовуючи ряд 2, до стовпця 2 потрібно приписати "6", щоб сума дорівнювала "9"-вартості перевезення через клітину (2,2).

Ця процедура повторюється, поки не будуть приписані усі обчислені оцінки рядам і стовпцям. Умовою оптимальності рішення є

$$U_i + V_j \leq C_{ij}$$

де  $U_i$  - номер оцінки для ряду  $i$ ;

$V_j$  - номер оцінки для стовпця  $j$ ;

$C_{ij}$  - вартість перевезення одиниці вантажу через клітину  $(i,j)$ .

Для контролю на оптимальність потрібно перевірити, чи для всіх клітин виконується вищенаведена умова. Помітимо, що всім клітинам із позитивними значеннями щодо

перевезення вже приписані номери  $U_i + V_j = C_{ij}$ . На рис. 4.10 бачимо, що умова оптимальності виконується для всіх клітин, за винятком (1,2).

Для клітини (1,2) сума номерів ряду і стовпця становить  $U_i + V_j = 0 + 6 = 6$ , що більше, ніж  $C_{12} = 2$ . Отже, початкове рішення не оптимальне. Крім того, потрібно розглянути клітину (1,2) для перевезення, щоб зменшити витрати стосовно прийнятого рішення.

Щоб змінити рішення, необхідно перевозити якнайбільше через клітину (1,2). Через цю зміну потрібно узгодити інші перевезення в прийнятому рішенні, щоб зберегти обмеження в рядах і стовпцях. З рис. 4.10 випливає, що найбільша кількість, яку можна перевезти через клітину (1,2), не роблячи жодного з поточних перевезень від'ємним, становить 5 одиниць.

		Склади					
		1	2	3	4		
		$V_j$	2	6	0	0	В наявності
Фабрика	$U_i$	0	5	20	4		
	1	2	2	0	4	25	
	2	3	5	9	8	3	
3	-2	6	4	3	2	10	
Потреба			20	15	20	5	

Загальні витрати – 185 грн.

Рис.4.10. Оцінка початкового рішення

Коли ми підставимо  $X_{12} = 5$ , то значення перевезень  $X_{11}$  і  $X_{22}$  слід зменшити до нуля. Перероблене в результаті цих змін рішення показано на рис. 4.11.

		Склади					
		1	2	3	4		
		$V_j$	-2	2	0	0	В наявності
Фабрика	$U_i$	0	20	8	5		
	1	0	2	0	4	25	
	2	3	5	9	3	25	
3	2	6	4	3	2	10	
Потреба			20	15	20	5	

Загальні витрати – 165 грн

Рис.4.11. Оцінка переробленого рішення

Переглянуті номери рядів і стовпців також показані у цій таблиці. Числа для оцінок були отримані у той же спосіб, що і раніше. Приписується "0" для ряду 1, потім перевіряємо, чи сума номерів клітини "ряд + стовпчик" дорівнює вартості перевезення, вказаній в кожній

клітині з позитивним перевезенням. У цьому випадку виходить, що одній з клітин потрібно приписати "0", щоб продовжувати процедуру оцінювання. Нуль можна приписувати довільно будь-якій клітині, де необхідно, щоб продовжити алгоритм оцінювання. У цьому випадку було вибрано клітину (3,4), щоб приписати нуль.

Номера рядків і стовпців на рис. 4.11 вказують, що оптимальне рішення знайдено, оскільки для кожної клітини маємо:

$$U_i + V_j \leq C_{ij}.$$

Загальні витрати в цьому оптимальному рішенні становлять 165 грн., а це суттєве зменшення порівняно з правилом північно-західного кута, де витрати становили 285 грн.

### Коментар до транспортної задачі

До цього моменту приймалось припущення, що на усіх фабриках загальна кількість товару була такою ж, яка необхідна на всіх складах. Коли ці дві кількості не однакові, то таку задачу можна вирішити, додавши так званий фіктивний ряд або фіктивний стовпець. Якщо загальна кількість товару на фабриках перевищує загальну потребу в них на складах, необхідно додати фіктивний склад(стовпець), щоб поглинути надлишкову пропозицію. Витрати на перевезення на цей фіктивний склад із будь-якої фабрики необхідно встановити рівними нулю. Фіктивний склад потрібен для того, що і відсутні перемінні в моделі лінійного програмування.

Якщо загальна необхідна кількість товару на складах перевищує кількість, необхідно додати фіктивну фабрику(ряд). Кількість товару, що постачається фіктивною фабрикою, повинна бути саме такою, щоб задовольняти недостачу, а витрати на перевезення з фіктивної фабрики повинні бути нульовими.

Транспортну задачу також можна розв'язати за допомогою симплекс-методу, тому що транспортна задача є задачею лінійного програмування. Проте симплекс-метод не настільки ефективний, як транспортний метод. Спеціальний транспортний метод має перевагу з огляду на структуру транспортної задачі і в такий спосіб забезпечує більш ефективне прийняття рішення.

Транспортна задача особливо важлива в операційному і логістичному менеджменті. На практиці її застосування призводять до ефективного розміщення складів і фабрик, дає оптимальні моделі перевезення з реальних заводів на склади, і оптимальні моделі відправки з існуючих складів на ринки. Деякі вдосконалені схеми, що застосовуються на практиці, є не що інше, як модифікації основного транспортного методу, де враховуються постійні витрати, нелінійна структура витрат й інші уточнення.

### Задачі

1. Компанія "КДВ" відвантажує двері з трьох фабрик на три склади, розташовані в Полтаві.

		На склади			
		1	2	3	
З фабрики	1	3	2	3	В наявності
	2	0	4	6	
	3	8	3	5	
		20	35	40	Потреба

Середньомісячна кількість товару, що виробляється на фабриках, необхідна кількість товару і вартість перевезення одиниці вантажу показані вище.

Знайдіть схему відвантаження, що надасть змогу мінімізувати загальні транспортні витрати.

2. Компанія “КДВ” у задачі 1 внаслідок збільшення продажів вважає за необхідне відкрити новий склад -№ 4. Нова транспортна задача показана нижче.

А. Знайдіть оптимальний графік відвантаження.

Б. Як впливатиме новий склад на оптимальні маршрути перевезення, знайдені в питанні 1?

		На склади				В наявності
		1	2	3	4	
З фабрики	1	2	2	1	4	30
	2	0	4	6	2	20
	3	8	3	5	0	65
		20	35	40	20	Потреба

3. Компанія “АБС-Фрахт” перевозить вантаж із трьох фабрик на чотири ринки. Транспортні витрати і загальна кількість перевезення показані нижче.

		На ринок				В наявності
		1	2	3	4	
Зі складу	1	6	2	1	3	30
	2	2	4	1	2	50
	3	3	6	5	1	40
		20	25	35	40	Потреба

А. Яку кількість вантажу слід перевозити з кожного складу на кожний ринок ?

Б. До яких наслідків призведе зміна  $C_{12}$  з 2 на 3 ?

В. До яких наслідків призведе зміна  $C_{22}$  з 4 на 2 ?

4. Компанія "Кращий дерев'яний брус" аналізує свої перевізні маршрути, щоб знизити витрати. Поки що компанія має надлишкову потужність на своїх фабриках, як показано нижче.

		На склади			В наявності
		1	2	3	
З фабрики	1	3	2	4	20
	2	1	5	6	30
	3	5	4	1	40
		10	20	40	Потреба

- А. Додайте фіктивний склад, щоб поглинути простої в цій задачі.  
 Б. Яку кількість необхідно перевозити із кожної фабрики на кожний склад ?  
 В. Як плине на оптимальне рішення зміна потреби у товарі на складі 1 із 10 до 30 дверей ?

5. Відстань, що аудитори повинні проїжджати від офісу до замовників для проведення ревізії (сотні км), показана в матриці як “вартість”. Також дається кількість годин аудиторського часу на наступний місяць для кожного офісу, і кількість годин, необхідних для обслуговування кожного замовника.

		До замовників			
		1	2	3	
Від аудиторської контори	1	1	2	3	400
	2	3	2	4	200
	3	2	5	0	300
		100	500	300	
		Потреба в годинах			

А. Як розподілити мінімальну загальну відстань для аудиторів від офісів до замовників ?

Б. Припустимо, що замовник 2 вирішив зменшити замовлення на 200 годин аудиторського часу. Який ефект дасть така зміна ?

В. Контора 2 прийняла нового аудитора і тепер має в наявності 100 годин додаткового часу. Як тепер зміниться рішення порівнянно з рішенням у питанні (а) ?

6. Менеджерів можна призначити на один із кількох різних проектів, але у кожного менеджера різна ефективність роботи по кожному проекту (з оцінками за шкалою від 1 до 10), як показано нижче в матриці.

		Проект		
		1	2	3
Менеджер	А	8	6	4
	Б	9	7	3
	С	6	5	7

А. Розставити менеджерів по проектах так, щоб загальна оцінка ефективності проекту була максимальною.

Порада: Кожний рядок і кожний стовпчик мають в сумі давати 1.

Б. Ефективність менеджера А у проекті 3 переоцінили, з оцінкою “9” замість “4”. Як це впливатиме на розстановку менеджерів по проектах ?

#### Додаток Д 4.2. Класичні теорії розміщення підприємств

Передусім необхідно розглянути розвиток теорії розміщення підприємств і обговорити важливість факторів транспортування в розвитку цієї теорії. Ця дискусія надає базу для

транспортних рішень при розміщенні підприємств і включає теорії, які розробили Йоган Генріх фон Тюнен (von Thunen), Вебер (Weber), Гувер (Hoover) і Грінхарт (Greenhurt).

**Йоганн Генріх фон Тюнен.** Одним з перших авторів, хто розробив теорію виробничих факторів щодо розташування виробничих підприємств, був Йоган Генріх фон Тюнен [38]. Німецький агроном фон Тюнен досліджував місце розміщення сільськогосподарського виробництва, і в його теорії мінімальні витрати (витрати транспортування) були основним фактором, що визначає місце розміщення виробничих сил.

Фон Тюнен використовував допущення, що спростили складність проблеми розміщення і дозволили зосередитися на такому впливовому факторі, як транспортування. По-перше, він припустив, що є ізольоване місто-країна, що розташовано на рівнині з однаковою родючістю. Рівнина закінчується дикою місцевістю, і місто є єдиним ринком для продажу сільськогосподарських продуктів. Виробництво будь-якого продукту може початися на рівнині де завгодно, за однаковими витратами. Фон Тюнен припустив, що припустимі витрати на транспортування однакові для будь-якого місця розташування на рівнині і що транспортні витрати залежать від ваги і відстані перевезення, тобто що транспортні витрати були постійними на тонно-милю для всіх продуктів, що продаються.

Сільськогосподарське виробництво необхідно розміщати там, де фермер зможе дістати максимальний прибуток. Й. фон Тюнен визначив прибуток у такий спосіб:

*прибуток = ринкова ціна мінус виробничі витрати і витрати транспортування.*

При певній ринковій ціні й однакових виробничих витратах для будь-якого місця розташування виробництва, фактор «транспортні витрати» був головним фактором-детермінантом, що визначає місце розташування виробництва.

Відповідно до теорії фон Тюнена, чим далі знаходиться місце розміщення виробництва від міста (ринку), тим більше будуть транспортні витрати. Таке місце розташування буде економічно не вигідним для виробництва продуктів з великою вагою і низькою ціною, що буде викликати дуже високі транспортні витрати, що вони не зможуть винести через їхнє низьке співвідношення ціни до ваги. Таким чином, фон Тюнен прийшов до висновку, що робити ці продукти треба поруч з містом, щоб звести до мінімуму транспортні витрати.

Іншим фактором, який фон Тюнен вважав визначальним при розміщенні виробництва, був час перебування в дорозі (англ. transit time). Швидкопсувні продукти (свіжі овочі) треба робити поруч з містом; визначальним фактором були не транспортні витрати, а час, необхідний виробникам для доставки продуктів на ринки. (У той час ще не існували механічні рефрижератори, тому це було практичним вирішенням цієї проблеми. У наші часи, незважаючи на досягнення технології, швидкопсувні продукти все ще є важливим чинником). Такі швидкопсувні продукти можуть не витримати тривалий час перебування в дорозі, і тому їх треба виробляти близько до міста.

Фон Тюнен поширив аналіз на різні сільськогосподарські продукти і в остаточному підсумку розробив серію концентричних кілець навколо міста. Ці кільця, чи пояси фон Тюнена, схематично описували продукти, що треба виробляти на різних відстанях від міста. Швидкопсувні продукти і продукти з низьким відношенням «ціна/вага» треба виробляти на більш прилеглих до міста поясах. Продукти з високою пропорцією «ціна/вага» треба було виробляти на поясах, віддалених від міста.

Певно, що спрощені міркування і концентрація на розміщенні сільськогосподарського виробництва роблять теорію фон Тюнена нереалістичною для сучасних комерційних підприємств. Але його робота залишається основною частиною фундаменту, на якому заснована сучасна теорія розміщення виробничих сил і формується початок для схематичного опису залежностей між транспортними витратами і теорією розміщення. Його головні висновки залишаються обґрунтованими і сьогодні. Наприклад, земельні ділянки, прилеглі до міських зон, є дуже коштовними, і компанії повинні інтенсивно їх використовувати, можливо, шляхом будівництва багатоповерхових складів чи центрів дистрибуції.



**Альфред Вебер.** Альфред Вебер (Alfred Weber), німецький економіст, розробив теорію для розміщення промислових підприємств і виробничих будинків [38]. На відміну від фон Тюнена, Вебер почав з певної промисловості, і визначив її краще розміщення. Він прийняв допущення про однакову доступність транспорту і постійних транспортних витрат щодо ваги і відстані. Пункти розташування сировинних матеріалів і місць споживання відомі, а робоча сила закріплена географічно і доступна при заданій кількості грошей.

Як і аналіз фон Тюнена, аналіз Вебера визначає оптимальне розміщення як позначку, що символізує мінімальні витрати. Більш конкретно, місце розташування з мінімальними витратами – це те місце розташування, у якому мінімізуються загальні витрати – витрати з переміщення сировинних матеріалів на завод і витрати з перевезення готових продуктів до ринку. Таким чином, загальні транспортні витрати – це той критерій, що використовував Вебер для оцінки альтернатив по розміщенню заводу.

Вебер визнавав, що з погляду логістики сировинні матеріали були різними. Сировинні матеріали володіють двома характеристиками, які безпосередньо впливають на загальні витрати з транспортування, що вони викликають: географічна наявність і втрата ваги в процесі переробки. Що стосується географічної наявності, сировина може бути або всюдисушою або локалізованою. *Усюдисуща* сировина – це сировина, що ми знаходимо усюди – (наприклад, вода чи повітря). *Локалізована* сировина - це сировина, що ми знаходимо лише у певних місцях (наприклад, вугілля чи залізна руда). Крім того, сировина може бути або чистою, або такою що втрачає вагу. *Чиста* сировина не втрачає вагу при переробці (чиста сировина входить з цілою вагою до ваги кінцевого продукту). *Втрачаюча вагу* сировина, утрачає свою вагу в процесі переробки. Отже, сировина може бути всюдисушою і чистою, всюдисушою і втрачаючою вагу, локалізованою і чистою, чи локалізованою і втрачаючою вагу.

Характеристиками усюдисущесті і локалізованості сировинних матеріалів визначається їх географічна зосередженість і потреба в їх транспортуванні до і від місця передбачуваного розташування заводу. За визначенням, усюдисуща сировина мається усюди, і таким чином, немає потреби в його транспортуванні до місця розташування виробничого підприємства. Таким чином, усюдисуща сировина не ставить обмежень на місце розташування заводу. Однак, як показує наступний аналіз, звичайно всюдисущі сировинні матеріали сприяють до розташування поблизу ринку.

Локалізована сировина не виникає всюди, і, отже, потребує транспортування (і відповідні транспортні витрати) до будь-якого місця розташування, відмінного від джерела його постачання. Звичайно, чим більше відстань від заводу до джерела локалізованої сировини, тим більше витрати транспортування матеріалів. Але ми повинні враховувати утрати ваги при переробці, оскільки це впливає на загальні витрати транспортування для локалізованих сировинних матеріалів і готових продуктів.

Такі характеристики як чистота і утрата ваги сировини безпосередньо впливають на загальну масу вантажу, яку перевозитиме компанія, і відповідно, впливають на загальні транспортні витрати (для сировини і кінцевих продуктів) при різних місцях розташування заводу. Оскільки локалізована чиста сировина не утрачає вагу при обробці, їх повна вага входить у вагу кінцевих продуктів. За умови, що є один сировинний матеріал і один ринок, загальна вага локалізованого чистої сировини, що транспортується, буде однаковою при транспортуванні як до, так і від заводу. Однак для локалізованої сировини, що втрачає вагу, місце розташування джерела її постачання може мінімізувати масу матеріалу, що транспортується, і, отже, мінімізувати транспортні витрати. Іншими словами, розташовуючи завод поблизу джерела постачання сировини, що втрачає вагу, компанія уникає транспортування тієї маси, яку матеріал утрачає при обробці.

**Один ринок, одне джерело сировини.** Необхідно розглянути кілька прикладів з теорії розміщення Вебера. Для цього буде використана ситуація, представлена на рис.4.12. Необхідно визначити розташування з мінімальними витратами для виробничого підприємства, що використовує у виробничому процесі сировина з різними

характеристиками. Транспортні розцінки однакові для перевезення як сировинних матеріалів, так і готових продуктів, і становлять 1 дол. за милю.

$$RM \xrightarrow{\dots\dots\dots 100 \text{ миль} \dots\dots\dots} M ,$$

X

де RM - джерело сировинного матеріалу;  
M - Ринок;  
X - середина відстані між пунктами RM і M.

Рис.4.12. Один ринок, одне джерело сировини

По-перше, якщо єдина сировина, яку використовує виробниче підприємство, є всюдисущою - чистою чи втрачаючою вагу – то місце розташування з мінімальними витратами буде в пункті М. У пункті М сировина чи кінцеві продукти не викликають витрат з перевезення. Це місце буде цілком імовірно до розташування, тому що всюдисуща сировина доступна в пункті RM так само, як і в пункті М. Один із прикладів такої ситуації – промисловість безалкогольних напоїв. Маючи воду як вихідну і всюдисущу сировину, заводи безалкогольних напоїв можна розташовувати на різних ринках і можна уникнути транспортування води, наприклад, з Києва в ринкову зону Одеси. Оскільки вода є в наявності в Одесі так само, як і в Києві, компанія з виробництва безалкогольних напоїв може мінімізувати загальні транспортні витрати, просто розташовуючи завод в Одесі.

По-друге, допустимо, що компанія використовує чистий локалізований сировинний матеріал, що важить 1т, для виробництва однієї одиниці кінцевого продукту (FG), що важить 1т. Щоб визначити місце розташування заводу з мінімальними витратами, необхідно проаналізувати загальні транспортні витрати для можливих місць розміщення заводу. Якщо завод розташований у пункті RM, то загальні транспортні витрати на одиницю складають 100 дол. (RM = 1т x 100 км, чи 0; FG=1т x 100 км = 100дол.); загальні витрати з транспортування на одиницю також складають 100 дол. для заводу, розташованого в пункті М (RM =1т x 100 км, чи 100 дол., FG = 1т x 0 км, чи 0 дол.). Якщо завод розташовується в пункті X на рис.1, то загальні витрати з транспортування на одиницю також становитимуть 100 дол. (RM = 1т x 50 км, чи 50 дол., FG =1 т x 50 км, чи 50 дол.). Отже, місце розташування з мінімальними витратами для заводу, що використовує чисту локалізовану сировину - це пункт RM, М чи будь-яке місце на прямій, що з'єднує ці два пункти. Це міркування привело Вебера до висновку, що чисті сировинні матеріали не прив'язують виробничі підприємства до своїх родовищ.

По-третє, припустимо, компанія використовує локалізований, сировинний матеріал, що втрачає вагу, важить 1 т для виробництва 1 од. кінцевого продукту вагою 0,5 т. Ми знову будемо аналізувати альтернативні місця розташування заводу з погляду загальних витрат на транспортування. Розташування заводу в пункті RM приводить у результаті до загальних витрат з транспортування 50 дол. на одиницю (RM =1 т x 0 км, чи 0 дол.; FG = 0,5т x 100 км = 50 дол.). Місця розташування заводу в пунктах X і М дадуть у результаті загальні транспортні витрати на одиницю в 75 дол. і 100 дол., відповідно. Місцем розташування заводу з мінімальними витратами для локалізованої сировини, що втрачає вагу, є джерело цього сировинного матеріалу; при такому розташуванні компанія не транспортуватиме масу, що буде втрачена при переробці.

Розгляд ситуації, де присутнє одне джерело сировинних матеріалів і один ринок, допомагає нам осягти фундаментальні залежності між транспортними витратами і місцем розташування виробничого підприємства при змінних характеристиках сировини. Однак промислове підприємство рідко діє в такій спрощеній ситуації. Вебер розширив свій аналіз,

розглянувши ситуацію з двома джерелами сировини й одним ринком, наведену в наступному параграфі.

**Два джерела сировини, один ринок.** Вебер підійшов до проблеми, де є два джерела сировини й один ринок, розглянувши перевагу від розташування виробничого підприємства щодо цієї ситуації з трьома кінцевими пунктами (терміналами). Тепер вплив характеристик сировинного матеріалу на транспортні витрати ускладнюється наявністю двох джерел сировини.

Вебер представив у формалізованому виді вплив місця розташування відносних ваг продуктів і транспортних витрат, що виходять у результаті, у різних терміналах через **матеріальний індекс** - відношення суми ваг локалізованих сировинних матеріалів до ваги готових продуктів. Якщо це відношення перевищувало 1, то місце розташування підприємства з мінімальними витратами рухалося від ринку в напрямку до джерел цієї сировини.

Щоб визначити, яке із джерел сировини є місцем розташування з мінімальними витратами, коли матеріальний індекс більше 1, Вебер прийшов до висновку, що виявляється взаємне притягання ваг локалізованого сировинного матеріалу. У завершення він запропонував ввести **ваговий індекс** місця розташування (англ. location weight index, LWI), що він визначив як відношення ваг матеріалів у терміналі до ваги кінцевого продукту. Тоді місцем розташування з мінімальними загальними транспортними витратами буде те джерело сировини, у якому індекс LWI більше, ніж сума інших LWI. Уявимо плоску пластину, на якій розташовуються ринок і джерела сировини у виді трикутника. Просвердлимо отвору в кожного терміналу і пропустимо шнур крізь кожен отвір. До одного кінця кожного шнура в терміналах прикріпимо вантаж з вагою, що відповідає вазі локалізованого сировинного матеріалу і вазі готового продукту. Потім зв'яжемо разом інші кінці шнура у вузол нагорі пластини. Якщо вантажі відпустити, то вузол під впливом відносних сил їх місць розташування стане переміщуватися, і остаточною точкою зупинки вузла є оптимальне місце розташування заводу.

Допустимо знову, що транспортна ставка перевезення постійна за вагу/відстань, наприклад, за т/милю. Спробуємо визначити оптимальне місце розташування заводу для кожної з чотирьох ситуацій, представлених на рис.4.13.

У прикладі А на рис.4.13 компанія об'єднує усюдисущий сировинний матеріал вагою 4 кг із двома видами локалізованих сировинних матеріалів, з вагами 4 кг і 2 кг. Матеріальний індекс дорівнює  $(4 + 2) \div 8 = 3/4$ , що менше 1. Це говорить нам, що місцем розташування з мінімальними транспортними витратами є ринок.

У цьому прикладі очевидний вплив усюдисущої сировини, що притягує місце розташування заводу до ринку, як це було в попередньому прикладі з одним ринком. (Можна перевірити висновок з цього приклада, а також висновки з наступних прикладів, прийнявши відстані між кожною парою терміналів і транспортні ставки, а потім розрахувавши загальні транспортні витрати для різних місць розташування заводу).

У прикладі В на рис.4.13 зображена ситуація, коли компанія використовує у виробничому процесі два чистих сировинних матеріали. Матеріальний індекс складає  $(2 + 2) \div 4 = 1$ , і ми дійдемо висновку, що оптимальним місцем розташування заводу є ринок. У будь-якім іншому місці розташування заводу повинне буде збільшитися відстань транспортування товарів, і, отже, це було би місце розташування з більш високими витратами.

У прикладі С оба сировинні матеріали втрачають вагу при обробці. Матеріальний індекс складає  $(2 + 3) \div \frac{1}{2} = 10$ , і ми робимо висновок, що місце розташування має бути не на ринку, а поблизу родовища сировини. Щоб визначити конкретне розташування родовища, ми використовуємо ваговий індекс місця розташування (LWI). Так, індекс LWI для джерела  $R_1$  дорівнює  $2 \div \frac{1}{2} = 4$ , для  $R_2$  він дорівнює  $3 \div \frac{1}{2} = 6$ , і для пункту М він становить  $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = 1$ . (Індекс LWI для терміналу на ринку завжди дорівнює 1). Потім ми порівнюємо показник LWI для одного терміналу із сумою інших терміналів, і знайдемо, що LWI для  $R_2$  більше, ніж

сума інших ( $6 > 4 + 1$ ). Наш висновок - місце розташування заводу буде пересуватися в напрямку до джерела сировини  $R_2$ .

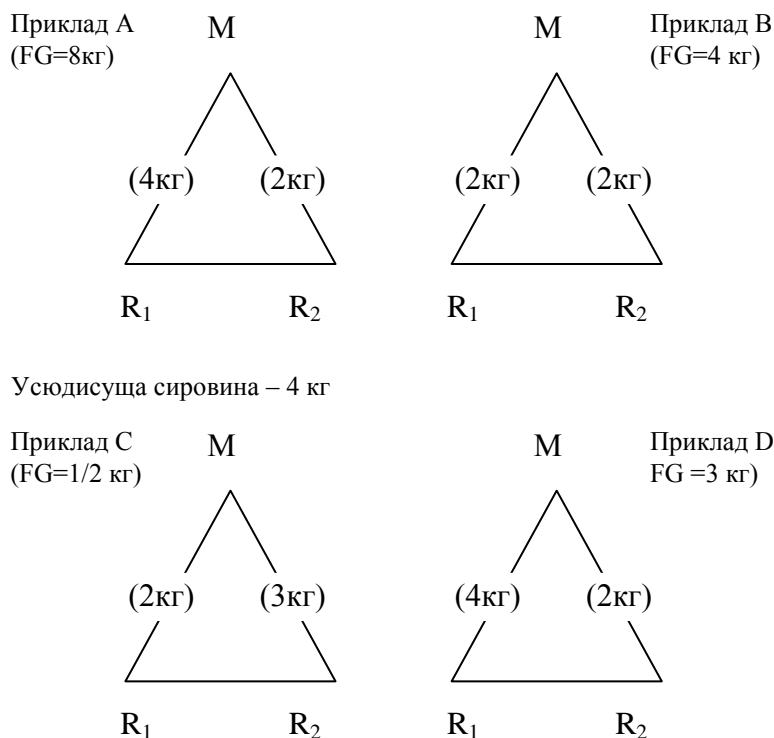


Рис.4.13. Два джерела сировини, один ринок:  
 М – ринок; R – місця розташування джерел сировинних матеріалів; FG – кінцеві продукти. Число в дужках означає вагу продукту.

Останній приклад D знову включає два види сировинних матеріалів, що утрачають вагу, але оптимальне місце розташування не знаходиться в жодному з цих трьох терміналів. Матеріальний індекс  $(4 + 4) \div 3 = 2 \frac{2}{3}$  вказує, що не слід розташовувати завод на ринку. Показники LWI такі:  $R_1 = 4/3$ ,  $R_2 = 2/3$ , і  $M = 1$ . Немає показника LWI, що перевищує суму інших, і робиться висновок, що не потрібно розташовувати завод у кожному з цих терміналів; оптимальне місце розташування знаходитиметься десь усередині цього трикутника.

Ми можемо визначити оптимальне місце розташування для прикладу D, оцінивши загальні витрати транспортування в нашому прикладі, що наша компанія буде викликати при багатьох альтернативних місця розміщення усередині цього трикутника. Однак для розгляду більш двох джерел включається більш складний математичний процес. При визначенні місця розташування виробничого підприємства з великим числом джерел сировини і великим числом ринків може допомогти мережна техніка обчислень, що власне кажучи представляє поширення підходу Вебера.

### Фактори труда й агломерації

Дотепер наша дискусія концентрувалася на тім, як транспортування впливає на рішення про розташування підприємства. Вебер потім розглянув вплив фактора трудовитрат на місце розташування підприємства. Якщо витрати праці менше на ділянці, відмінному від ділянки з мінімальними транспортними витратами, фірма буде розташовуватися на ділянці з більш низькими витратами праці, за умови, що економія на зарплаті компенсує збільшення транспортних витрат.

Ми можемо використовувати *ізолінії транспортних витрат*, щоб показати вплив економії трудовитрат або інших джерел економії виробничих витрат. Ізолінії транспортних витрат – це лінії з однаковими, хоча не мінімальними, транспортними витратами навколо ділянки з мінімальними витратами на транспортування. На рис.4.14 представлена серія ізоліній транспортних витрат, намальованих навколо одного ринку для ситуації з двома джерелами сировини.

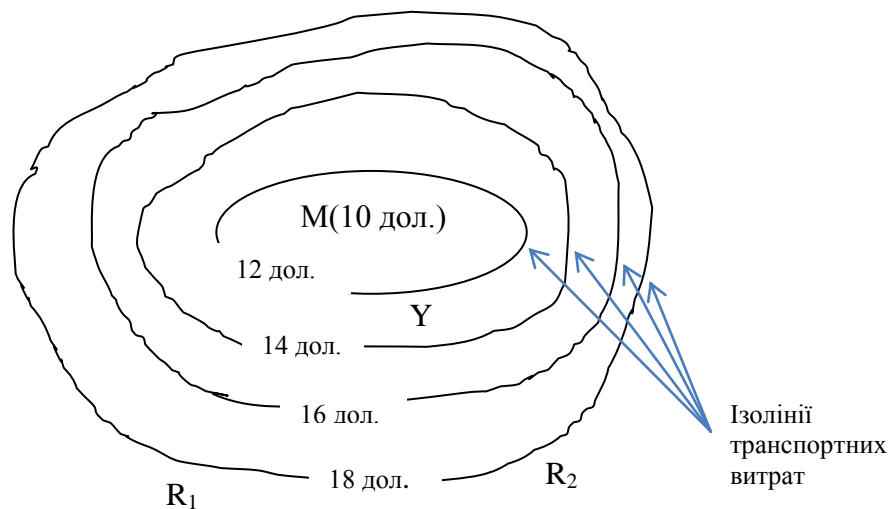


Рис.4.14. Приклад ізоліній транспортних витрат

Пункт М (ринок) – це місце розташування з мінімальними транспортними витратами (10 дол.). Інше місце розташування заводу, на ізолінії з відміткою 12 дол., буде викликати загальні транспортні витрати величиною 12 дол. Допустимо, що в пункті Y, що знаходиться на ізолінії 14 дол., де транспортні витрати на 4 дол. вище, ніж витрати в пункті з мінімальними транспортними витратами, компанія зможе купити робочу силу, заощадивши 4 дол. чи більше, ніж у пункті М. Тоді рішення розташувати підприємство в пункті Y, а не в пункті М, було б економічно виправданим.

Подібним чином компанія повинна досліджувати інші альтернативні ділянки, аналізуючи компроміси між економією трудовитрат і збільшеними транспортними витратами. Використання ізоліній транспортних витрат дає можливість компаніям швидко досліджувати такі компроміси.

У подібному аналізі цих компромісів Вебер представляє ще один фактор, що визначає місце розташування заводу, що він називає *агломерація* - загальна перевага, що одержує компанія, розташовуючи на загальній ділянці з іншими фірмами. Загальне місце розташування підприємств надає такі вигоди, як постачання кваліфікованою робочою силою, кращими ринками збуту і близькість до допоміжних галузей (ми позначимо перешкоду для загальної переваги *деагломерацій*). Снову використовуючи рис.4.3, точка Y може бути бажаним місцем розташування, якщо вигоди агломерації, що дорівнюють 4 дол. чи більше, компенсують місце розташування Y з більш високими транспортними витратами.

Отже, аналіз Вебера для місця розташування підприємства представляє підхід до мінімізації витрат, що наголошує на транспортних витратах. Допущення про постійні лінійні транспортні розцінки нереалістично, але ми можемо обмежити допущення про сталість, використовуючи фактичні розцінки за транспортування сировинних матеріалів і кінцевих продуктів. Хоча теорія Вебера недостатня для трактування більш складних рішень при розміщенні виробничих сил, її корисність полягає в простоті застосування. Крім того, вона надає особі, що приймає рішення, відправну крапку для аналізу розміщення підприємств, зменшуючи число альтернатив і наближаючи до визначення точного місця розташування підприємства. Багато роботи з розміщення засновані на аналізі транспортних витрат Вебера як одного з вирішальних факторів при виборі місця розташування промислових підприємств.

**Едгар М. Гувер.** В основі досліджень американського теоретика Едгара М. Гувера оптимального розміщення промислових підприємств лежать фактори витрат [45]. Він також розглядав проблеми факторів попиту, що не обговорювали фон Тюнен чи Вебер. Його аналіз попиту відноситься до визначення ринкової зони, що виникне після того, як фірма визначить місце розташування підприємства. У теорії Едгара Гувера вважається, що на ціну продукту і попит, що виникає у результаті, впливають витрати дистрибуції.

У термінах факторів витрат Гувер значно розширив аналіз попередніх авторів. Він розглянув транспортні витрати, сили агломерації і витрати виробництва. У цих трьох областях праці Гувера більш змістовний, ніж аналіз Вебера.

Щодо транспортних витрат Гувер указав, що тарифні розцінки не лінійні в залежності від відстані. Більшість транспортних ставок підкоряються принципу звуження – ставки збільшуються залежно від відстані, але з убуттям. Це вносить зміни у висновок Вебера для локалізованих чистих сировинних матеріалів у ситуації «один ринок, одне джерело сировини». Замість необхідності для керівника, що приймає рішення, розглядати три варіанти розміщення підприємства (ринок, джерело сировини і де-небудь у проміжку між ними), нелінійність розцінок робить розміщення підприємства або на ринку, або в джерела сировини набагато дешевше, ніж у проміжку між ними. Розташування підприємства в проміжку між ринком і джерелом сировини повинне було приводити до того, що витрати для двох окремих перевезень будуть більше, ніж від однієї розцінки за транспортування від джерела сировини до ринку.

Гувер також відзначив, що транспортні компанії не однаково доступні в усіх областях. Компанії бажають розміщувати підприємства в областях з високою концентрацією перевізників, оскільки вони надають великий вибір постачальників, що задовольняють змінним вимогам ланок логістичних систем.

Гувер відзначив, що важливість транспортних витрат, як визначального фактора для розміщення підприємства, неоднакова для різних фірм. Транспортні витрати можуть бути менш важливими для фірм, що поставляють вантажі в таких кількостях як цілий чи вагон вантажівка. Однак для фірм, що відправляють менші кількості вантажу, ці витрати більш істотні. Характеристики продукту також впливають на ціни перевізника, і, отже, торкають важливість транспортних витрат як визначального фактора при розміщенні підприємства.

Головним внеском Е. Гувера в теорію розміщення був його більш змістовний аналіз факторів витрат, що впливають на рішення про розміщення підприємств. Його підхід, головним чином, заснований на мінімізації витрат.

**Мелвін Л. Грінхат.** Інший американський вчений-теоретик, Мелвін Л. Грінхат (Melvin L. Greenhut) особливо виділяв попит як фактор, що визначає місце розташування підприємства [45]. Він указував, що попит – це та перемінна, котра створює для компанії можливість одержати різні прибутки в різних місцях розташування підприємств; отже, розміщення підприємства на оптимальній ділянці може максимізувати прибуток, що не обов'язково має збігатися з визначенням мінімізації витрат.

М. Грінхат згрупував найважливіші сили, що впливають на розміщення підприємства, на такі групи як попит, витрати і чисто індивідуальні фактори. Фактори попиту і витрат впливають на усі варіанти вибору місця розташування ділянки. Компанії мають з'єднувати індивідуальні фактори, що частково визначають чи попит виробничі витрати, з факторами чи попиту виробничих витрат.

З огляду на вищевикладені теорії, можна установити розходження між критеріями мінімізації витрат і максимізації прибутку. Якщо ми приймемо допущення, що попит постійний, ці два критерії в результаті приведуть до тому самому місця розташування підприємства. За умови різного попиту в різних місцях розташування підприємства, місце розташування з більш високими витратами може принести більше прибутку, через можливість запитувати більш високі ціни.

## Основні моменти

В цьому підрозділі були розглянуті основні класичні теорії розміщення підприємств. Основні припущення і висновки І. фон Тюнена полягають у наступному:

- припустимі витрати на транспортування однакові для будь-якого місця розташування на рівнині;

- транспортні витрати залежать від ваги і відстані перевезення, тобто транспортні витрати постійні на тонно-милю перевезення для всіх продуктів, що продаються;

- прибуток визначається як “ринкова ціна мінус виробничі витрати і витрати транспортування”. При певній ринковій ціні й однакових виробничих витратах для будь-якого місця розташування виробництва, фактор «транспортні витрати» є ключовим фактором, що визначає місце розташування виробництва;

- відповідно до теорії фон Тюнена, чим далі знаходиться місце розміщення виробництва від міста (ринку), тим більшими будуть транспортні витрати. Таке місце розташування буде економічно не вигідним для виробництва продуктів з великою вагою і низькою ціною, тому робити ці продукти треба поруч з містом, щоб звести до мінімуму транспортні витрати;

- визначальним фактором при розміщенні виробництва є час перебування в дорозі (англ. transit time);

- концентричні кільця, чи пояси фон Тюнена описували продукти, які треба виробляти на різних відстанях від міста за критеріями швидкості псування продуктів і відношенням «ціна/вага» треба виробляти на більш прилеглих до міста поясах.

А. Вебер розробив теорію для розміщення промислових підприємств і виробничих будинків прийняв допущення про однакову доступність транспорту і постійних транспортних витрат щодо ваги і відстані. Основні припущення А. Вебера такі:

- пункти розташування сировинних матеріалів і місць споживання відомі, а робоча сила закріплена географічно і доступна при заданій кількості грошей;

- оптимальне розміщення підприємства символізує мінімальні витрати;

- критерій А. Вебера для оцінки альтернатив по розміщенню заводу - загальні транспортні витрати;

- треба враховувати природу сировини з погляду логістики. Сировинні матеріали мають дві характеристики, які безпосередньо впливають на загальні витрати з транспортування: географічна наявність і втрата ваги в процесі переробки;

- щодо географічної наявності, сировина може бути всюдисущою і чистою, всюдисущою і втрачаючою вагу, локалізованою і чистою, локалізованою і втрачаючою вагу;

- чистота і утрата ваги сировиною впливають на загальну масу вантажу і на загальні транспортні витрати (для сировини і кінцевих продуктів) при різних місцях розташування заводу;

- розташування заводу поблизу джерела постачання сировини, що втрачає вагу, дозволяє уникати витрат з перевезення тієї маси, яку матеріал втрачає при обробці.

Е. Гувер у дослідженнях оптимального розміщення промислових підприємств дійшов таких висновків:

- ключовими чинниками впливу є проблеми витрат та попиту.

- аналіз попиту відноситься до визначення ринкової зони, що виникне після того, як фірма визначить місце розташування підприємства;

- на ціну продукту і подальший попит впливають витрати дистрибуції;

- в аналізі транспортних витрат, сил агломерації і витрат виробництва довів, що залежність транспортних розцінок від відстані нелінійна: ставки збільшуються залежно від відстані, але з убаванням;

- нелінійність розцінок робить розміщення підприємства або на ринку, або в джерела сировини набагато дешевше, ніж у проміжку між ними;

- розташування підприємства в проміжку між ринком і джерелом сировини повинне приводити до того, що витрати для двох окремих перевезень будуть більше, ніж від однієї розцінки за транспортування від джерела сировини до ринку;

- транспортні компанії не однаково доступні в усіх областях. Компанії бажають розміщувати підприємства в областях з високою концентрацією перевізників, великим вибором постачальників, що задовольняють вимогам логістичних систем;

- важливість транспортних витрат, як визначального фактора для розміщення підприємства, неоднакова для різних фірм. Транспортні витрати можуть бути менш важливими для фірм, що поставляють вантажі в таких кількостях як цілий чи вагон вантажівка. Однак для фірм, що відправляють менші кількості вантажу, ці витрати більш істотні;

- характеристики продукту впливають на ціни перевізника, і, отже, торкаються важливості транспортних витрат як визначального фактора при розміщенні підприємства.

М. Грінхат особливо виділяв попит як фактор, що визначає місце розташування підприємства. Він довів, що попит створює для компанії можливість одержати різні прибутки в різних місцях розміщення підприємств, отже:

- розміщення підприємства на оптимальній ділянці може максимізувати прибуток, що не обов'язково має збігатися з визначенням мінімізації витрат;

- найважливішими чинниками впливу на розміщення підприємства є попит, витрати і чисто індивідуальні фактори. Фактори попиту і витрат впливають на усі варіанти вибору місця розташування ділянки. Компанії мають з'єднати індивідуальні та виробничі витрати, що впливають на фактори попиту або виробничих витрат.

З огляду на вищевикладені теорії, можна установити такі залежності між попитом і критеріями мінімізації витрат та максимізації прибутку:

- якщо приймається припущення, що попит постійний, ці два критерії в результаті приведуть до того самого місця розміщення підприємства;

- за умови різного попиту в різних місцях розташування підприємства, місце розташування з більш високими витратами може принести більше прибутку, через можливість запитувати більш високі ціни.

## Питання

1. Які основні припущення в теорії І. фон Тюнена щодо розміщення підприємств у “місті-країні”?

2. Хто був першим автором, який розробив теорію виробничих факторів щодо розташування виробничих підприємств?

3. Яке визначення формули розрахунку прибутку запропонував І. фон Тюнен?

4. Які фактори в теорії І. фон Тюнена були головними факторами-детермінантами, що визначали місце розміщення підприємства?

5. Що описували концентричні пояси або “кільця” І. фон Тюнена?

6. Чи варто бізнесу використовувати ділянки, прилеглі до міських зон? Якщо так, то для чого?

7. Які основні припущення А. Вебера щодо чинників транспорту і витрат, пунктів розташування і робочої сили?

8. Яке місце розміщення підприємства, за думкою А. Вебера, вважається оптимальним?

9. За яким основним критерієм в аналізі А. Вебера визначається оптимальне місце розміщення заводу?

10. Які основні характеристики, притаманні сировині, були визначені А. Вебером?

11. Чи закріплюються, за думкою А. Вебера, підприємства за родовищами чистих сировинних матеріалів?

12. Що таке матеріальний індекс в аналізі А. Вебера, і як він розраховується?

13. Як визначається, за А. Вебером, ваговий індекс місця розташування?

14. Дайте визначення ізолінії транспортних витрат А. Вебера.



15. Дайте визначення фактора агломерації А. Вебера .
16. Які вигоди надає підприємствам їх спільне розташування?
17. Який чинник є вирішальним в аналізі А. Вебера при виборі місця розміщення промислових підприємств?
18. Який термін вживається для ознаки перешкоди загальної переваги агломерації в аналізі А. Вебера?
19. Які фактори лежать в основі досліджень оптимального розміщення промислових підприємств Е. Гувера?
20. У чому полягає головний внесок Е. Гувера в теорію розміщення підприємств?



## РОЗДІЛ 5. ФІНАНСОВИЙ АНАЛІЗ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У МАРКЕТИНГУ І ЛОГІСТИЦІ

Фінансовий аналіз є важливим інструментом для аналізу логістичних та маркетингових проблем і кейсів, він також корисний для ідентифікації проблем і обґрунтування обраних курсів дій. Незважаючи на те, що детальне охоплення фінансового менеджменту не входить у рамки цієї книги, тут відібрані оновні три способи з фінансової інструментарію, що, на наш погляд, будуть дуже корисними. Це аналіз беззбитковості, аналіз поточної вартості й аналіз ключових індикаторів.

Фінансовий аналіз є важливим аспектом планування та прийняття маркетингових і логістичних рішень, він має бути складовою частиною аналізу логістичної чи маркетингової проблеми або кейса. У цьому розділі представлені деякі фінансові інструменти, корисні для аналізу маркетингових проблем і кейсів. По-перше, ми розглянемо аналіз беззбитковості, що зв'язаний з визначенням кількості продажів в натуральних або грошових одиницях виміру, необхідних або для досягнення запланованої беззбитковості, або для одержання заданого рівня прибутку. По-друге, ми проілюструємо аналіз чистої дисконтованої вартості, що є якоюсь мірою більш складним інструментом для аналізу альтернатив діяльності підприємства. Також, буде наведено аналіз ключових індикаторів як інструмент, що може бути дуже корисним для визначення фінансового стану фірми, враховуючи її здатність до інвестицій у нову чи модифіковану маркетингово-логістичну програму діяльності.

### 5.1. Аналіз беззбитковості

Аналіз беззбитковості є загальноприйнятим інструментом для дослідження потенційної прибутковості логістичної чи маркетингової альтернативи. *Точка беззбитковості* - це той рівень продажів в натуральних чи в грошових одиницях виміру, за яких фірма покриває усі свої витрати. Іншими словами, це той рівень, при якому валовий дохід від продажів точно дорівнює валовим витратам, необхідним для досягнення цих продажів.

Щоб розрахувати точку беззбитковості, досліднику потрібно вміти одержати три величини. По-перше, досліднику повинна бути відома продажна ціна одиниці продукту (SP). Наприклад, допустимо, що компанія ABC планує продавати свій новий електромобіль через власну дилерську мережу за роздрібною ціною \$ 5000. По-друге, досліднику необхідно знати рівень постійних витрат (FC). Постійні витрати - це усі витрати, що відносяться до цього плану, що не залежать від того, скільки одиниць виробляється чи продається. Наприклад, незважаючи на те, виготовляє чи продає фірма один чи 100000 автомобілів, адміністрація ABC одержуватиме заробітну платню, також необхідно буде купити земельну ділянку для заводу, побудувати завод і закупити устаткування. Інші постійні витрати включають такі

фактори як сплата відсотків, оплата оренди і погашення платежів. Припустимо, фірма АБС підрахувала усі свої постійні витрати, і ця сума склала 1,5 млн. дол. По-третє, дослідник має знати середні перемінні витрати, тобто перемінні витрати на одиницю продукції, що випускається (VC). Як означає назва, перемінні витрати - це витрати, що змінюються залежно від кількості зробленої продукції. Наприклад, для кожного автомобіля, що виробляється фірмою АБС, є витрати сировинних матеріалів і компонентів, щоб виготовити автомобіль, наприклад, батареї, електродвигуни, сталеві корпуси і шини; витрати на оплату праці виробничого персоналу, є механічні витрати, як наприклад, електрика і зварні електроди. Допустимо, ці витрати підраховані компанією АБС, і вона визначила, що перемінні витрати на кожен зроблений автомобіль становлять 3500 дол. Маючи цю інформацію, дослідник тепер повинний визначити поріг беззбитковості, тобто, ту кількість автомобілів, яка має бути продана лише, щоб компенсувати витрати на виробництво цих автомобілів. Точку беззбитковості можна визначити, розділивши сукупні постійні витрати на величину покриття. Відзначимо, що величина покриття - це маржинальний прибуток, або просто різниця між продажною ціною за одиницю (SP) і перемінними витратами на одиницю (VC). Формула беззбитковості алгебраїчно має такий вигляд:

$$\text{точка беззбитковості (в шт.) ВЕР} = \frac{FC}{SP - VC}, \quad (5.1)$$

де FC – постійні витрати, дол.;

SP – ціна автомобіля, дол.;

VC – змінні витрати, дол.

Підставивши значення в (5.1), знаходимо, що

$$\text{точка беззбитковості (в шт.) ВЕР} = \frac{1500000}{5000 - 3500} = \frac{1500000}{1500} = 1000 .$$

Іншими словами, компанія АБС має продати 1000 автомобілів, щоб точно досягти точки беззбитковості (тобто, щоб валовий дохід покрити валові витрати).

Крім того, дослідник може побажати знати оцінку крапки беззбитковості в грошовому вираженні обсягу продажів. Звичайно, якщо був зроблений попередній аналіз, то можна просто перемножити значення точки беззбитковості (в од.) на продажну ціну для визначення беззбиткового обсягу продажів (тобто 1000 шт x \$ 5000/од. = 5 млн. дол.). При цьому точку беззбитковості у грошовому визначенні можна розрахувати безпосередньо за приведеною нижче формулою:

$$\text{Точка беззбитковості (в грош. вимірі) ВЕР} = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{SP}}, \text{ гр. дол.} \quad (5.2)$$

Підставивши значення в (5.2), знаходимо, що

$$\text{точка беззбитковості ВЕР} = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{SP}} = \frac{1500000}{1 - \frac{3500}{5000}} = \frac{1500000}{1 - 0.7} = \$ 5000000 .$$

Таким чином, компанія АБС має виготовити і продати 1000 автомобілів, що означає необхідність 5 млн.дол. продажів тільки до досягнення точки беззбитковості.

Природно, що фірми хочуть не просто досягти рівноваги між витратами і доходами, а й бажають одержати прибуток. Логічно, що аналіз беззбитковості можна використати для включення прибутку (P). Припустимо, приміром, що АБС вирішила, що для неї відшкодування 20 % власних постійних витрат достатньо, щоб цей план заслуговував інвестицій. Таким чином, компанії АБС потрібен наступний валовий прибуток до відрахування податків: 20 % x 1500000 = 300000 дол. прибутку до відшкодування податків.

Щоб розрахувати, яку кількість автомобілів АБС має продати для досягнення цього рівня прибутку, значення прибутку (P) складемо з постійними витратами у вищевказаних формулах. (Тут відзначатиметься значення точки беззбитковості як ВЕР', щоб показати, що

тепер для одержання заданого рівня прибутку ми обчислюємо значення обсягу продажів в натуральному вимірі).

Для прикладу компанії АБС точка беззбитковості у натуральному вимірі:

$$BEP' = \frac{FC + P}{SP - VC} = \frac{1500000 + 300000}{5000 - 3500} = \frac{1800000}{1500} = 1200 \text{ штук.}$$

Точка беззбитковості у грошовому вимірі:

$$BEP = \frac{FC + P}{1 - \frac{VC}{SP}} = \frac{1500000 + 300000}{1 - \frac{3500}{5000}} = \frac{1800000}{1 - 0,7} = \$ 6000000$$

Таким чином, компанія АБС має виготовити і продати 1200 автомобілів (обсяг продажів -6 млн. дол.), щоб досягти 20 % відшкодування на постійних витратах. Тепер менеджер має з'ясувати, чи дозволить даний маркетинговий чи логістичний план очікувати обсяг продажів принаймні, на цьому рівні. Якщо відповідь позитивна, тоді виявиться, що цей проект заслуговує на інвестиції. Якщо ні, тоді компанії АБС слід шукати інші можливості.

## 5.2. Аналіз приведеної вартості

Орієнтація на прибуток маркетингового чи логістичного менеджера має враховувати, що інвестиції капіталу у нові продукти мають ціну. Основний принцип бізнесу полягає в тому, що кожний, хто бажає використовувати капітал, має платити за його використання. Долари, що інестуються в нові продукти, можна було б спрямувати по іншим напрямкам - оплатити борги, виплатити дивіденди акціонерам, розмістити в облігаціях державного казначейства - які могли б привести до економічних вигід для корпорації. Якщо, навпроти, усі гроші, використовувані для фінансування нових продуктів, необхідно буде позичити у кредиторів поза корпорацією, тоді по цих позиках прийдеться виплачувати відсотки.

Одним із найкращих методів для аналізу фінансових аспектів будь-якої маркетингової чи логістичної бізнес-альтернативи є аналіз *поточної вартості*. Цей метод використовує знецінювання грошей, тобто дисконтування поточної вартості, що враховує цінність грошей у поточний момент часу та її процентну ставку в кредитора. Наступний приклад проілюструє цей метод.

Щоб розрахувати чисту поточну вартість пропозиції чи бізнес-плану для інвестиції, має бути оцінена вартість капіталу. Вартість капіталу можна визначити як необхідну ставку повернення по інвестиціях, що повинна залишитися власникам фірми, а також від того, якби проект не був розпочатий. Таким чином, це мінімальний відсоток повернення по інвестиціях, що повинний мати проект, щоб заслуговувати на вкладення капіталу. Існує багато способів оцінки вартості капіталу. Однак, оскільки ці методи не є питанням обговорення в даній книзі, ми просто зробимо припущення, що ціна капіталу для АБС Корпорейшен становить 10 %. Знову необхідно відзначити, що, коли визначається вартість капіталу, вона є тією мінімальною ставкою повернення, необхідною для інвестування – тобто символом «межі доцільності» інвестування. Однак деякі фірми під час вибору інвестицій для своїх нових продуктів, вибирають мінімальну ставку відсотка, що перевищує величину капіталу, що створює можливість для помилок при обмірковуванні оцінки.

Компанія АБС розглядає пропозицію продавати кінофільми. Після проведення маркетингового дослідження було заплановано, що продажі мають становити 1 млн. дол. на рік. Крім того, фінансовий відділ склав наступну інформацію щодо цих планів:

Потрібне нове обладнання	\$ 700000
Термін служби устаткування	10 років
Амортизаційні відрахування	10 % на рік
Ліквідаційна вартість	\$ 100000
Платежі і надходження	\$ 700000 на рік
Вартість капіталу	10 %
Норма відсотка на податок	50 %

Для розрахунку чистої дисконтованої вартості цього проекту необхідно визначити чисті грошові надходження для кожного року цього проекту. Це можна зробити за чотири етапи:

1. Виторг від реалізації - Витрати на придбання товару і компенсації = Валовий дохід від реалізації, тобто: \$ 1000000 - 700000 = \$ 300000.

2. Валовий дохід від реалізації – Амортизація = Прибуток до нарахування відсотків, тобто \$ 300000 - (10 % x 600000) = \$ 240000.

3. Прибуток до нарахування відсотків – Витрати по виплаті відсотків = Чистий прибуток, тобто: \$ 240000 – (50 % x 240000) = \$ 120000.

4. Чистий прибуток + Амортизація = Чисті грошові надходження, тобто:  
\$ 120000 + 60000 = \$ 180000 на рік.

Оскільки ціна капіталу становить 10 відсотків, ця величина використовується для дисконтування чистих грошових надходжень для кожного року. Наприклад, \$ 180000, отримані наприкінці першого року, повинні дисконтуватися коефіцієнтом дисконтування

$$K = 1/(1+\alpha)^n,$$

де  $\alpha$  – відсоток ціни капіталу, (як десятковий дріб);

n – порядковий номер року в періоді розрахунку.

У цьому прикладі дисконтована вартість наприкінці першого року складе:

$$180000 \times 0.9091 = \$ 163638.$$

Відповідно цьому, 180000 дол., отримані наприкінці другого року, мають дисконтуватися коефіцієнтом  $K = 1 / (1 + 0.10)^2$ , що становитиме  $180000 \times 0,8264 = \$ 148752$ , і т. ін. (У більшості підручників по фінансам представлені таблиці значень, які можна використовувати для спрощення цих обчислень). Нижче в табл. 5.1 приведені розраховані значення для проекту на 10 років.

Таблиця 5.1

#### Розрахунок дисконтованої вартості

Рік	Грошові надходження, \$	Коефіцієнт дисконтування, (ціна капіталу $\alpha = 0,10$ )	Дисконтована вартість, \$
1	180000	0.9091	163638
2	180000	0.8264	148752
3	180000	0.7513	135234
4	180000	0.6830	122940
5	180000	0.6209	111762
6	180000	0.5645	101610
7	180000	0.5132	92376
8	180000	0.4665	83970
9	180000	0.4241	76338
10	280000	0.3855	107940
Усього	\$ 1900000		\$ 1144560

Слід зазначити, що чисті грошові надходження для десятого року складають \$ 280000, тому що там є додаткові надходження \$ 100000 від ліквідаційної вартості.

Таким чином, при коефіцієнті дисконтування 10 % поточна вартість чистих грошових надходжень від інвестицій у новий продукт більше, ніж необхідні витрати 700000 дол., і тому при цій нормі рішення можна вважати прибутковим. Тут чиста дисконтована вартість становить 444560 дол., що є різницею між витратами інвестицій 700000 дол. і дисконтованими надходженнями 1144560 дол. Існуюча норма відсотка є не що інше, як чисті грошові надходження, поділені на грошові інвестування. Якщо це відношення дорівнює чи більше одиниці, тоді цей проект одержує дозвіл від вищого керівництва.

Існує багато інших засобів оцінки інвестицій, але ми обговорюватимемо лише один додатковий метод. Це дуже популярний і легкий для розуміння “метод повернення”. Повернення розуміється як період часу, необхідних для повернення вихідних витрат від грошових надходжень. Для умов даного приклада очікується, що проект буде створювати щороку постійний приплив коштів, тому період повернення можна одержати розподілом витрат інвестицій на цей щорічний грошовий прихід. Ділення 700000 дол. на 180000 дол. дає період повернення приблизно 3,9 роки. Фірми часто встановлюють мінімальний період повернення перш, ніж прийняти проект. Наприклад, багато фірм відмовляються приймати проект, якщо період повернення перевищує п'ять років.

Цей приклад має проілюструвати труднощі при оцінці інвестицій щодо прибутковості економічної доцільності. Найбільш складна проблема полягає в точному з'ясуванні грошових надходжень, тому що на цьому етапі існує багато можливих альтернатив, як наприклад, ціна продукту чи канали розподілу, і для наслідків кожної альтернативи необхідно розробити прогнози в термінах обсягів продажів, продажних цін та інші витрати. Незважаючи на всі проблеми, менеджери повинні оцінити економічну цінність рішень для нового продукту не тільки для того, щоб збавити деякі припущення і невизначеність, які оточують процес ухвалення бізнес- рішення, але також підсилити мету спробувати зробити вигідні рішення.

### 5.3. Аналіз ключових індикаторів

Звіти фірми про прибутки і баланси дають досить інформації, корисної для ухвалення бізнес- рішення. Часто ця інформація включається в логістичні або маркетингові кейси, хоча дослідники не мають придатного способу інтерпретації фінансового положення фірми для того, щоб прийняти обґрунтовані рішення. Аналіз ключових індикаторів забезпечує керівництво нескладним і ефективним методом для дослідження фінансового положення фірми шляхом порівняння ключових індикаторів фірми в динаміці з ключовими індикаторами схожих фірм в галузі або із середніми показниками по галузі.

Аналіз ключових індикаторів включає чотири основних етапи:

Вибір придатних ключових індикаторів.

Розрахунок ключових індикаторів.

Порівняння ключових індикаторів.

Порівняння проблем чи можливостей.

*Вибір придатних ключових індикаторів* Маються п'ять основних типів фінансових індикаторів: (1) коефіцієнти ліквідності, (2) коефіцієнти прибутковості, (3) індикатори управління активами, (4) коефіцієнти платоспроможності і (5) показники внутрішньої вартості акції [45]. Незважаючи на те, що корисним є розрахунок усіх п'яти видів індикаторів, втім, показники ліквідності, керування активами і рентабельності надають найбільше істотну інформацію для прийняття логістичних та маркетингових рішень. Хоча існує багато показників, які можна розрахувати в кожній з цих груп, нами обрані два з найчастіше використовуваних і легко доступних показника в кожній групі для ілюстрації цього процесу.

*Коефіцієнти ліквідності* Однією з перших за значенням при аналізі маркетингової чи логістичної проблеми є ліквідність фірми. Під ліквідністю фірми розуміється її здатність виконувати свої зобов'язання по короткостроковій заборгованості точно в момент настання

терміну платежу. Якщо фірма не в змозі задовольняти навіть свої короткострокові заборгованості, то вона має небагато можливостей, поки не вирішить цю проблеми. Простіше говорячи, рекомендації підсилити рекламу, виконати маркетингове дослідження або розробити нові продукти не мають сенсу, якщо фірма знаходиться на грані банкрутства.

Два індикатори, що найчастіше використовуються для дослідження ліквідності, - це коефіцієнт покриття балансу і коефіцієнт ліквідності балансу (чи "спробний камінь"). Коефіцієнт покриття балансу визначають шляхом ділення абсолютно ліквідних активів на короткострокові зобов'язання, і це є критерієм загальної здатності фірми розраховатися з поточними боргами. Загальне правило говорить, що величина цього співвідношення має бути близько 2:1, тобто при подвійному перевищенні абсолютно ліквідних активів над короткостроковими борговими зобов'язаннями. Коефіцієнт ліквідності балансу визначається вирахуванням товарних запасів з оборотного капіталу і діленням залишку на короткострокові боргові зобов'язання. Оскільки товарні запаси є останнім ліквідним оборотним капіталом, то коефіцієнт ліквідності балансу розглядає найбільшу готовність оборотного капіталу задовольнити короткострокові (до 1 року) боргові зобов'язання. Загальне правило говорить, що індикатор ліквідності балансу має бути, принаймні, 1:1.

*Індикатори управління активами* Індикатори управління активами визначають, наскільки успішно фірма керує своїми активами. Для проблеми фірми два з найбільш корисних індикаторів прибутковості зв'язані з оборотністю запасів і загальним використанням активів. Коефіцієнт оборотності запасів визначається діленням собівартості продажів на товарні запаси. Корисно використати радше середньогодові запаси, ніж одну оцінку на кінець року, якщо є дані по місяцях. Якщо оборотність запасів фірми не така швидка, як в інших фірм, це означає, що занадто багато грошей зв'язано в непродуктивних чи застарілих товарних запасах. Крім того, якщо коефіцієнт оборотності запасів зменшується згодом, це значить, що можуть бути проблеми в маркетинговому плані, тому що товарні запаси не продаються так швидко, як це було в минулому. З цим коефіцієнтом зв'язана така проблема, що, оскільки валовий дохід від продажів звичайно реєструється за ринковими цінами, а товарні запаси звичайно реєструються за собівартістю, цей індикатор може перебільшувати оборотність запасів. Тому деякі дослідники воліють використовувати скоріше собівартість продажів, чим валовий дохід при розрахунку оборотності. Ми будемо користатися собівартістю продажів у нашому аналізі.

Другий корисний індикатор управління активами - це показник загального використання активів. Він обчислюється діленням валового доходу від продажів на загальні активи, і представляє критерій того, наскільки продуктивно були використані активи фірми в створенні продажів. Якщо цей індикатор досить малий у порівнянні з показниками по галузі, це означає, що маркетингові зусилля можуть бути відносно менш ефективними, ніж інших фірм, чи що варто усунути певну непродуктивність активів.

*Індикатори прибутковості.* Прибутковість є задачею фірми і всіх її підрозділів, у тому числі логістики та маркетингу, а також і реальним іспитом якості прийняття логістичних та маркетингових рішень у фірмі. Два ключових індикатори прибутковості - це рентабельність обороту і рівень загальної рентабельності. Рентабельність обороту визначається розподілом прибутку до нарахування відсотків на валову виручку. Серйозні питання про фірму і її план маркетингу повинні підніматися, якщо рентабельність обороту знижується в чи часі значно менше, ніж в інших фірм у промисловості. Рівень загальної рентабельності визначається розподілом прибутку до нарахування відсотків на загальні активи. Цей індикатор є показником рентабельності для усієї фірми.

**Розрахунок індикаторів.** Наступним кроком в аналізі індикаторів є обчислення цих показників. У таблицях 5.2 і 5.3 представлені баланс і звіт про прибуток для компанії АБС Комп'ютер. Шість основних індикаторів можна розрахувати з балансу і звіту по прибутку компанії АБС таким способом.

Таблиця 5.2

## Баланс компанії АБС Комп'ютер на 31.03.2017 р. (тис. дол.)

Активи		Пасиви	
Кошти, \$	30	Кредиторська заборгованість, \$	150
Цінні папери	40	ПДВ	25
Дебіторська заборгованість	200	Дивіденди	100
Товарні запаси	430	Податок на прибуток	40
Разом оборотний капітал	700	Разом поточна заборгованість	315
Машини й устаткування	1000	Облігації	500
Земля	500	Акції	85
Інші матеріальні активи	200	Акціонерний капітал	1500
<b>Загальний підсумок активів</b>	<b>\$ 2400</b>	<b>Загальний підсумок пасивів</b>	<b>2400</b>

Таблиця 5.3

## Звіт про прибуток компанії АБС Комп'ютер за 12 міс. на 31.03.2017 р. (тис. дол.)

Валова виручка від продажів	\$ 3600
<i>Собівартість продажів:</i>	
Зарплата і матеріали	2000
Амортизація	200
Витрати, зв'язані з реалізацією	500
Загальні і адміністративні витрати	80
Валові витрати	2780
Чистий дохід	820
<i>Витрати на оплату відсотків:</i>	
відсотки банку	20
відсотки по акціях	200
відсотки по облігаціях	300
Разом витрати на оплату відсотків	520
Прибуток до оподаткування	300
Державний податок на прибуток (@40 %)	120
Чистий прибуток	\$ 180

## Індикатори ліквідності:

$$\text{Коефіцієнт покриття балансу} = \frac{\text{Оборотні активи } 700}{\text{Короткострокова заборгованість } 315} = 2,22;$$

$$\text{Коефіцієнт ліквідності балансу} = \frac{\text{Оборотні активи} - \text{Товарні запаси } 700 - 430}{\text{Короткострокова заборгованість } 315} = 0,86.$$

## Індикатори управління активами :

$$\text{Коефіцієнт обороту запасів} = \frac{\text{Валові витрати } 2780}{\text{Товарні запаси } 430} = 6,47;$$

$$\text{Загальне управління активами} = \frac{\text{Валова виручка від продажів } 3600}{\text{Загальні активи } 2400} = 1,5.$$



### Індикатори прибутковості:

$$\text{Рентабельність обороту} = \frac{\text{Прибуток до сплати податків } 300}{\text{Валова виручка від продажів } 3600} = 8,3 \%$$

$$\text{Рівень загальної рентабельності} = \frac{\text{Прибуток до сплати податків } 300}{\text{Загальні активи } 2400} = 12,5 \%$$

### Порівняння індикаторів

Незважаючи на те, що при аналізі індикаторів корисно застосувати загальні правила, все ж кращим підходом є порівняння індикаторів. Існує принаймні три можливості для порівняння індикаторів, розрахованих для фірми. По-перше, їх можна зіставити в часі, щоб подивитися, чи є сприятливі або несприятливі тенденції у фінансовому становищі фірми. По-друге, їх можна порівнювати з показниками інших фірм схожого масштабу в галузі промисловості. По-третє, їх можна зіставляти із середніми показниками в галузі, щоб одержати загальне представлення про відносне фінансове положення фірми в галузі.

У табл. 5.4 дані підсумки аналізу коефіцієнтів. Індикатори, розраховані для компанії АБС Комп'ютер, представлені тут разом з медіанами показників для фірм схожого розміру в цій галузі, і з медіанами для промисловості. Значення медіани показників у галузі повідомляють у фінансових джерелах переважніше, ніж середні показники, щоб уникнути сильних сторонніх впливів.

### Перевірка проблем і можливостей

Порівняння ключових індикаторів у табл. 5.4 наводить на думку, що фінансовий стан компанії АБС Комп'ютер досить добрий.

Таблиця 5.4

### Порівняння індикаторів для компанії АБС Комп'ютер

Показник	Компанія АБС Комп'ютер	Галузеві фірми з активами 1 - 10 млн. дол.	Галузева медіана
<b>Індикатори ліквідності:</b>			
Коефіцієнт покриття балансу	2,2	1,8	1,8
Коефіцієнт ліквідності балансу	0.86	0,9	1,0
<b>Індикатори керування активами:</b>			
Оборотність запасів	6,5	3,2	2,8
Загальне управління активами	1,5	1,7	1,6
<b>Індикатори прибутковості:</b>			
Рентабельність обороту	8,3 %	6,7 %	8,2 %
Рівень загальної рентабельності	12,5 %	15,0 %	14,7 %

Коефіцієнт покриття балансу вище галузевих цифр, хоча коефіцієнт ліквідності балансу трохи нижче їх. Однак висока оборотність запасів означає, що незначне зниження коефіцієнта ліквідності не є проблемою, оскільки оборотність товарного запасу відносно швидка. Загальне керування активами трохи нижче середніх по галузі, і має потребу в більш

пильному розгляді. Це, у сукупності зі злегка зниженим рівнем загальної рентабельності означає, що необхідно позбутися від деяких непродуктивних активів. Оскільки ця проблема могла б означати неефективний маркетинг, висока рентабельність обороту підказує, що, імовірно, ця ситуація викликана не маркетинговими проблемами.

#### **5.4. Розрахунок ефективності інвестицій**

Термін «інвестиції» («вкладення коштів») надзвичайно поширений. На побутовому рівні про інвестиції говорять, коли купують дорогі прикраси, твори живопису, килими ручної роботи і т.п. Витрати часу, наприклад, на одержання освіти, часто також називають інвестиціями. Також говорять про інвестиції, коли купують акції, облігації і закладні білети. На підприємствах інвестують кошти в машини, нерухомість, науково-дослідні і проектно-конструкторські роботи і т.ін. Важливо відзначити, що усі перераховані вище приклади характеризуються тим, що кошти (час, гроші) вкладаються до одержання результату (освіта, гроші).

Тут розглядатимуться інвестиції, здійснювані фірмами, і лише та їхня частина, що дозволяє представити вкладені кошти й отриманий від них прибуток у вартісному визначенні [39].

#### **5.5. Фінансові аспекти прийняття інвестиційних рішень**

Рішення про вибір технології або дизайну для технологічного процесу вимагають інвестицій капіталу. Тому в цих рішеннях для визначення економічної цінності застосовується фінансовий аналіз дисконтованих грошових потоків або поточної вартості. У цьому додатку будуть описані декілька способів фінансового аналізу, саме тому, що вони пов'язані з рішеннями в операціях.

Типовими операційними рішеннями, для яких потрібен детальний фінансовий аналіз, є:  
Купівля нового обладнання або підприємств.  
Заміна існуючого устаткування або підприємства.  
Нижче буде описаний приклад для кожного з цих рішень.

##### **5.5.1. Різномасштабна вартість грошей**

При оцінці інвестицій необхідно обговорити різномасштабну вартість грошей. Якщо ми придбаємо через рік один долар, цінність його буде не так висока, як сьогодні. Якщо ми набудемо долара через два роки, його цінність буде нижче, чим цінність того ж долара, придбаного на рік раніш. Ми радше повинні мати долар зараз, чим через рік, тому що ми могли б інвестувати сьогоднішній долар у діло і через рік одержати проценти, яких позбавимося, якщо набудемо цього долара не раніш, ніж через рік або два. При незмінній процентній ставці сума, отримана по процентах за два роки, перевищить, зрозуміло, суму надходжень за рік. Отже, будь-які майбутні грошові потоки мають для нас меншу цінність, чим поточна готівка.

Щоб зробити порівняними розміри різномасштабних платежів і надходжень, їх необхідно привести до одного часового періоду. Це значить, що майбутні грошові надходження необхідно дисконтувати, або зменшити в ціні в порівнянні з їхньою сьогоднішньою вартістю, щоб майбутні долари можна було зіставити з поточними доларами.

На рис. 5.1 показаний цикл платежів і надходжень, у якому платіж припадає на початок року 1, а надходження - на кінець кожного року, із 1-го по 5-й включно.

Тепер, виходячи з даної ставки процента, можна привести ці суми на початок року 1 (надалі цей момент часу називається «роком 0», тобто продисконтувати їх на початок циклу (до поточного періоду). Проте можна було б привести ці величини і під кінець року 5, тобто продисконтувати їх до кінця циклу.

Дисконтування тієї або іншої суми майбутніх грошових надходжень, тобто визначення її поточної дисконтованої вартості, ґрунтується на ідеї складних процентів і здійснюється

шляхом множення її на коефіцієнт дисконтування, рівний  $(1+i)^{-n}$ , де  $i$  означає величину процентної ставки, а  $n$  - кількість років. Цей підхід засновано на таких міркуваннях.

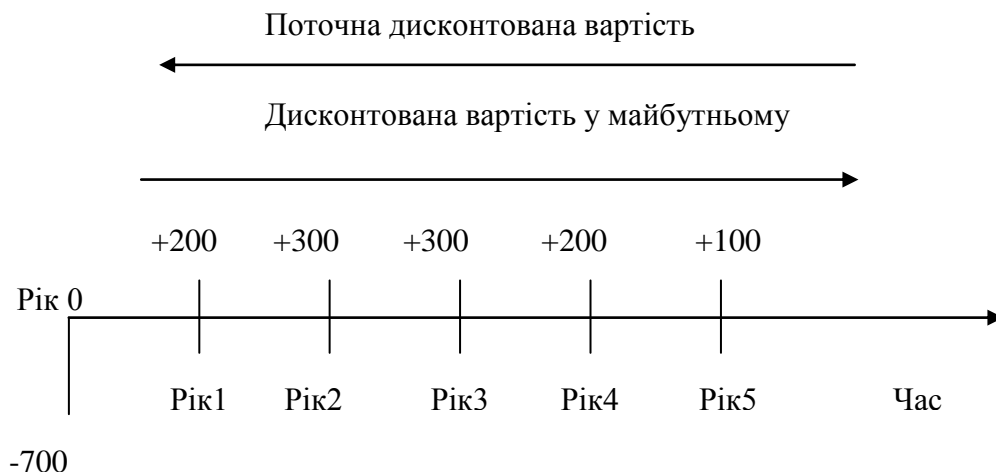


Рис.5.1. Визначення поточної і майбутньої дисконтованої вартості

Якщо ми маємо  $P$  доларів в даний час і інвестуємо їх при процентній ставці  $i$ , то майбутня вартість через 1 рік буде  $F_1 = P + i = P(1 + i)$

Через кількість років  $n$ , за умови складних процентів, вартість наших  $P$  доларів становитиме  $F_n = P(1 + i)^n$

Тут вважається, що зароблені за кожний рік проценти на капітал знову інвестуються. Якщо ми розділимо приведені вище рівняння на  $(1 + i)^n$ , то получимо

$$P = \frac{F_n}{(1 + i)^n}$$

Звертаючись знову до рівняння складних процентів, ми бачимо, що поточна вартість суми  $F_n$ , виплаченої за  $n$  років, є просто  $P$ . Ми можемо, отже, дисконтувати  $F_n$  до її поточної вартості, примножуючи її на параметр  $1/(1 + i)^n$ . Ця величина вже відома нам як коефіцієнт дисконтування поточної вартості 1 долара за  $n$  років. Значення коефіцієнтів дисконтування наведені також в спеціальних таблицях для різних величин процентних ставок і кількості річних періодів. Ці коефіцієнти можна використовувати для перетворення будь-яких майбутніх грошових надходжень на величину поточної вартості.

**Приклад 1.** Для опису методу дисконтування вартості звернемося до циклу платежів і надходжень, приведені на рис. 5.1. Передбачається, що всі показані величини надані в цілих значеннях тисяч доларів. Схема створена в зв'язку з тим, що інвестор Ільєнко обмірковує доцільність профінансувати проект бізнесмена Петренка на суму \$ 700000. У такому випадку Петренко погашатиме заборгованість, виплачуючи з урахуванням процентних нарахувань \$ 200000 наприкінці року 1, \$ 300000 - наприкінці року 2 і т.д. (див. рис.5.1.). Інвестор Ільєнко згоден видати кредит із розрахунку мінімум 14 % річних.

У табл. 5.5 розрахована поточна дисконтована вартість майбутніх платежів і надходжень, пов'язаних із кредитом Петренку і його погашенням.

Оскільки мова йде про поточну вартість, майбутні надходження (платежі по кредиту і процентам) повинні бути приведені до року 0 так, щоб їх можна було порівняти із загальною сумою кредиту в \$ 700000. В таблиці коефіцієнтів дисконтування  $(1+i)^{-n}$  для значень процентної ставки 14 % (умова інвестора Ільєнко) та  $n = 1$  знаходимо коефіцієнт, рівний 0.8722. Це значить, що вартість 1 дол., отриманого через рік, відповідає поточній вартості 0.8722 дол. Або іншими словами, інвестовані сьогодні 0.8722 дол. через рік з обліком нарахування процентів зростуть до 1 дол. На рис.5.1 розраховані надходження наприкінці року 1 становлять \$ 200000. Перемножуючи цю величину на 0.8722, одержуємо, що її поточна вартість становить \$ 175000 на базі 14 % річних.

Таблиця 5.5

## Дисконтування на базі 14 % річних

Рік	Цикл платежів і надходжень	Процентна (бар'єрна) ставка 14%	
		Коефіцієнт дисконтування	Поточна дисконтована вартість, тис. дол.
0	-700		-700
1	+200	0.8722	+175
2	+300	0.7695	+231
3	+300	0.6750	+203
4	+200	0.5921	+118
5	+100	0.5194	+52
Усього	+400		+79

Знаходимо в табл. 5.5, що наприкінці другого фінансового року, тобто, при  $n = 2$ , вартість 1 дол., отриманого через 2 роки, відповідає поточній вартості в 0.7695 дол. Потім надходження Петренка наприкінці року 2 у розмірі \$ 300000 можуть бути приведені до поточної вартості в \$ 231000 ( $300000 \times 0.7695$ ).

Дисконтування у табл.5.5 грошових надходжень за роки 3, 4 і 5, показує, що майбутні й продисконтовані до початкового періоду надходження перевищують загальну суму кредиту 700000 дол. на \$ 79000 дол. Ця величина називається *чистою дисконтованою вартістю*. Таким чином, чиста дисконтована вартість має позитивне значення, а сума майбутніх надходжень задовольняє вимогам інвестора Ільєнка щодо призначення мінімальної процентної ставки, так званої бар'єрної ставки, у 14 % річних.

Врешті інвестор одержить: а) повне відшкодування прокредитованої суми; б) 14 % у рік по нарахованих процентах; в) \$ 79000 чистої дисконтованої вартості.

У цьому прикладі інвестор Іванов установив бар'єрну ставку процента в 14 % річних як мінімально задовольняючу його інтересам. Проте можна уявити ситуацію, коли інвестору буде потрібно дізнатися, який реальний прибуток принесуть інвестиції. У такому випадку він зможе вибрати той або ті проекти, інвестиції в які дадуть найбільший прибуток.

Позитивна чиста дисконтована вартість у табл. 5.5 означає, що рентабельність інвестицій (проекту), так звана внутрішня *норма окупності*, напевно має перевищувати 14 %. Спробуємо продисконтувати майбутні надходження на базі 20 % річних (табл.5.6).

Отже, бачимо, при 20 % річних чиста дисконтована вартість негативна і становить 15000 долари. Це означає, що внутрішня норма окупності інвестицій менше 20 %. Тому спробуємо в табл. 5.7 продисконтувати майбутні прибутки для 19 % річних. У таблицю включені показники з табл. 5.4 і табл. 5.5, проте коефіцієнти дисконтування з цих двох таблиць тут не приводяться з метою економії місця.

Отже, при 19 % річних чиста дисконтована вартість дорівнює 0, таким чином внутрішня норма окупності інвестицій становить рівно 19 %. Як виходить з розглянутого приклада, необхідно дисконтувати майбутні прибутки з розрахунку всіх можливих значень ставки процента, поки не буде знайдений показник ставки процента, при якому сума продисконтованих надходжень дорівнює обсягу інвестицій.

**Приклад 2.** Припустимо, що інвестиції капіталу створюють потік грошових надходжень 1000 дол. на рік після відрахування податків протягом 5 років. Поточна вартість цього грошового потоку при величині процентної ставки 10 % становить 3790 дол.

У даному випадку сума майбутніх грошових надходжень була перетворена на поточну вартість, а потім ці суми були просумовані. У результаті, якщо ми хочемо заробляти на наших грошах 10 процентів, ми повинні бути готові інвестувати 3790 дол., тобто поточну вартість, зараз, із тим, щоб одержувати майбутні прибутки в 1000 дол. щорічно протягом 5 років.

Таблиця 5.6

## Дисконтування на базі 20 % річних

Рік	Цикл платежів і надходжень	Процентна (бар'єрна) ставка 20 %	
		Коефіцієнт дисконтування	Поточна дисконтована вартість, тис. дол.
0	-700		-700
1	+200	0.8333	+167
2	+300	0.6944	+208
3	+300	0.5787	+174
4	+200	0.4823	+96
5	+100	0.4019	+40
Усього	+400		-15

Таблиця 5.7

## Дисконтування на базі 14 %, 20 % і 19 % річних

Рік	Цикл платежів і надходжень	14 %	20 %	19 %	
		Поточна вартість	Поточна вартість	Коефіцієнт дисконтування	Поточна дисконтована вартість, тис. дол.
0	-700	-700	-700		-700
1	+200	+175	+167	0.8403	+168
2	+300	+231	+208	0.7062	+212
3	+300	+203	+174	0.5934	+178
4	+200	+118	+96	0.4987	+100
5	+100	+52	+40	0.4190	+42
Усього	+400	+79	-15		0

При дисконтуванні вартості майбутніх грошових потоків зручно знати також поточну вартість анuitету, тобто щорічного прибутку величиною 1 долар, за кожний рік протягом  $n$  років. Поточна вартість анuitету є:

Рік, $n$	Грошові надходження, дол.	$1/(1 + 0,1)^n$	Поточна вартість, дол.
1	1000	0.909	909
2	1000	0.826	826
3	1000	0.751	751
4	1000	0.683	683
5	1000	0.621	621
			3790

$$P = \frac{1}{1+i} + \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + \frac{1}{(1+i)^n}$$

Тут ми продисконтували 1 долар знову до поточної вартості і склали. Отримані результати можуть бути подані у виді таблиці коефіцієнтів поточної вартості для анuitетів. Такі таблиці також приводяться в підручниках по фінансовому менеджменту, хоча, очевидно, ці значення нескладно обчислити.

Ми можемо вирішити вищенаведену задачу, безпосередньо використовуючи поточні значення анuitета. Наприклад, згідно таблиці анuitетів, поточна вартість 1 дол. становитиме 3,791 дол. через 5 років при дисконтній ставці 10 %. Якщо щороку протягом 5 років одержуваний прибуток становитиме 1000 дол., то поточна вартість буде

$$P = 1000(3,791) = 3791 \text{ (дол.)}$$

Це те саме число, яке ми одержали вище, використовуючи значення поточної вартості за кожний рік (за винятком помилки округлення в останній цифрі). Очевидно, таблиця анuitетів заощаджує час, коли мають місце однакові річні грошові надходження. Проте, сучасні калькулятори можуть бути навіть зручнішими, ніж ця таблиця.

Вище у прикладі 1 вже обговорювалося поняття внутрішньої норми окупності (Internal Rate of Return, IRR), тобто саме тієї ставки процента, що дасть потік майбутніх грошових надходжень, точно рівний поточним інвестиціям. У математичному викладі, припустимо, що інвестиції  $I$  створюють протягом  $n$  років чисті грошові потоки  $C_1$  у році 1,  $C_2$  у році 2, ...,  $C_n$  у році  $n$ . Внутрішню норму окупності можна одержати, розв'язавши таке рівняння щодо  $i$ :

$$I = \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

Загалом, величина  $I$  може бути отримана методом проб та помилок, чи ітерацій при обчислюванні наведеного вище рівняння. Приміром, припустимо, що ми інвестуємо 5000 дол., та одержуємо прибуток 3000 дол. у першому році, 2000 дол. у другому році та 2500 дол. у третьому році. Прийнемо довільно ставку процента  $i=20\%$  й вирішимо це рівняння:

$$I = \frac{\$3000}{1+i} + \frac{\$2000}{(i+0.20)^2} + \frac{\$2500}{(i+0.20)^3} = \$5335$$

Оскільки  $I = \$5335$  більше, чим  $\$5000$  вихідних інвестицій, нам потрібно збільшити значення ставки процента  $i$ , щоб зменшити позитивне перевищення. Приймавши  $i = 0.30$ , ми получим

$$I = \frac{\$3000}{1+0.30} + \frac{\$2000}{(1+0.30)^2} + \frac{\$2500}{(1+0.30)^3} = \$4629$$

Оскільки  $I = \$4629$  менше, чим  $\$5000$  інвестицій, вірне значення  $i$  знаходиться в межах між 20 % і 30 %. Застосувавши лінійну інтерполяцію, ми можемо оцінити, що

$$i = 0.30 - 0.10 \left( \frac{\$5000 - \$4629}{\$5335 - \$4629} \right) = 0.2475$$

Підставивши для перевірки в рівняння значення  $i = 0.2475$ , ми маємо

$$I = \frac{\$3000}{1+0.2475} + \frac{\$2000}{(1+0.2475)^2} + \frac{\$2500}{(1+0.2475)^3} = \$4977$$

Оскільки цей результат  $I = \$4977$  трохи менше, ніж  $\$5000$ , ми маємо трохи знизити ставку процента, скажімо, до 0.24. При вдаль апроксимації ми в результаті одержуватимемо будь-який бажаний рівень апроксимації ставки процента.

У ситуаціях, коли щорічні платежі однакові, ми можемо скористатися таблицями анuitетів, щоб відразу знайти внутрішню норму окупності інвестицій IRR. Наприклад, якщо інвестиції 5000 доларів приносять щорічні прибутки величиною 2500 доларів, то необхідно вирішити таке рівняння:

$$\$5000 = \$2500 \left[ \frac{1}{1+i} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} \right]$$

Отже, фактор ануїтета становить:  $\frac{5000}{2500} = 2.0$ . У таблиці ануїтетів ставка процента за три роки знаходиться в межах між 22 і 24 процентами. Застосувавши інтерполяцію, одержуємо величину ставки процента  $i = 23,4\%$ .

### 5.5.2. Вибір інвестиційних проектів

Тепер, знаючи, як розрахувати поточну дисконтовану вартість і внутрішні норми окупності, ми можемо застосувати ці принципи до оцінки і вибору інвестиційних проектів. Припустимо, що є портфель альтернативних інвестиційних проектів. Як ми повинні зробити вибір між цими альтернативами або привласнити їм ранги в порядку переваги? Взагалі існують три методи, щоб здійснити цей вибір: строк окупності, чиста дисконтована вартість і внутрішня норма окупності деякі з них вже обговорювалися вище.

### 5.5.3. Строк окупності інвестицій

Відповідно до методу окупності інвестицій, строк окупності для кожного інвестиційного проекту розраховується як:

$$N = \frac{I - S}{A},$$

де N - строк окупності інвестицій, років;

I - величина інвестицій;

S - ліквідаційна вартість ;

A - чисті річні грошові надходження (за відрахуванням податків).

Потім інвестиційні проекти у портфелі оцінюються за величиною їхніх строків окупності.

Наприклад, припустимо, що інвестиції величиною 10000 дол. будуть приносити чистий щорічний прибуток 2000 дол. за відрахуванням податків, а ліквідаційна вартість відсутня. Тоді строк окупності для цього інвестиційного проекту становитиме 5 років.

Метод окупності має кілька недоліків. По-перше, не враховується період, протягом якого інвестиції будуть прибутковими. Два інвестиційних проекти могли б мати однакові строки окупності, але вкрай різні життєві цикли. Друга проблема методу окупності полягає в тому, що він не враховує різночасну вартість грошей. Таким чином, різні потоки прибутку оцінюються однаково. Нарешті, приведена вище формула вимагає, щоб не змінювалася величина щорічного потоку чистих грошових надходжень. Це допущення можна було б легко послабити, визначивши час, необхідний для того, щоб прибутки були рівними інвестиціям.

Незважаючи на те, що метод окупності інвестицій має істотні недоліки, він є дуже популярним, тому що надає відчуття часу, необхідного для повернення інвестицій. Проте, його замінюють наступні два методи оцінки інвестиційних альтернатив.

### 5.5.4. Чиста дисконтована вартість

Всякий раз, коли для оцінки інвестицій використовується вартість капіталу або метод бар'єрної оцінки, тобто оцінка мінімально припустимої прибутковості на вкладений капітал, інвестиції можна порівнювати, як вище згадувалося, на основі методу поточної вартості. Дана бар'єрна оцінка застосовується як ставка «процента», а всі майбутні грошові надходження дисконтуються, тобто приводяться до одного певного періоду, наприклад, до теперішнього часу. Тоді чиста дисконтована вартість (Net Present Value, NPV) розраховується як

$$NPV = -I + \sum_{j=1}^N P_j,$$

де I – необхідні інвестиції,  $P_j$  - поточна вартість грошового потоку для року j.

Кожного разу, коли величина чистої дисконтованої вартості більше нуля, інвестиції є корисними при певній бар'єрній ставці процента. Якщо капітал обмежений, то переважність інвестицій можна розмістити згідно з величиною чистої дисконтованої вартості, від найбільших до найменших витрат капіталу.

### 5.5.5. Внутрішня норма окупності

Внутрішня норма окупності (IRR) також може бути використана для оцінки інвестиційних проектів і вибору ефективних проектів для фінансування з інвестиційного портфеля. На рис. 5.2 показані кілька інвестиційних проектів, упорядкованих по їхній вартості капіталу і внутрішньої норми окупності як функції від величини інвестицій. Зауважимо, що вартість капіталу росте, коли потребуваються великі розміри інвестицій. У результаті, внутрішня норма окупності стає нижчою вартості капіталу для варіантів Д і Е.

У цій ситуації варіанти А, Б, В і Г можуть бути профінансовані, оскільки їх IRR перевищує вартість капіталу, тоді як альтернативні проекти Д і Е фінансувати недоцільно.

Методи чистої дисконтованої вартості (NPV) і внутрішньої норми окупності (IRR) протилежні друг другу. За методом NPV для розрахунку величин чистої дисконтованої вартості використовується ставка процента або вартість капіталу; позитивне значення NPV указує на доцільність вкладення інвестицій.

За методом внутрішньої норми окупності (IRR) ставка процента не задається, а розраховується і порівнюється із вартістю капіталу. Якщо величина внутрішньої норми окупності вище, ніж вартість капіталу, то вважається, що інвестування доцільне.

Якщо два варіанти інвестування мають однакові життєві цикли, то обидва методи - і метод IRR, і метод NPV - дадуть той самий результат. Проте, якщо життєві цикли відрізняються, то ці методи потребують додаткових припущень, щоб дати правильну відповідь. Додаткові припущення повинні чітко вказувати, що робитиметься після завершення життєвого циклу проекту, який потребує найменших інвестицій. Чи інвестується капітал у найменше ризикований проект, чи в аналогічний проект, чи у проект із кращою технологією або в ще який? Відповідь на ці питання буде впливати на оцінювання

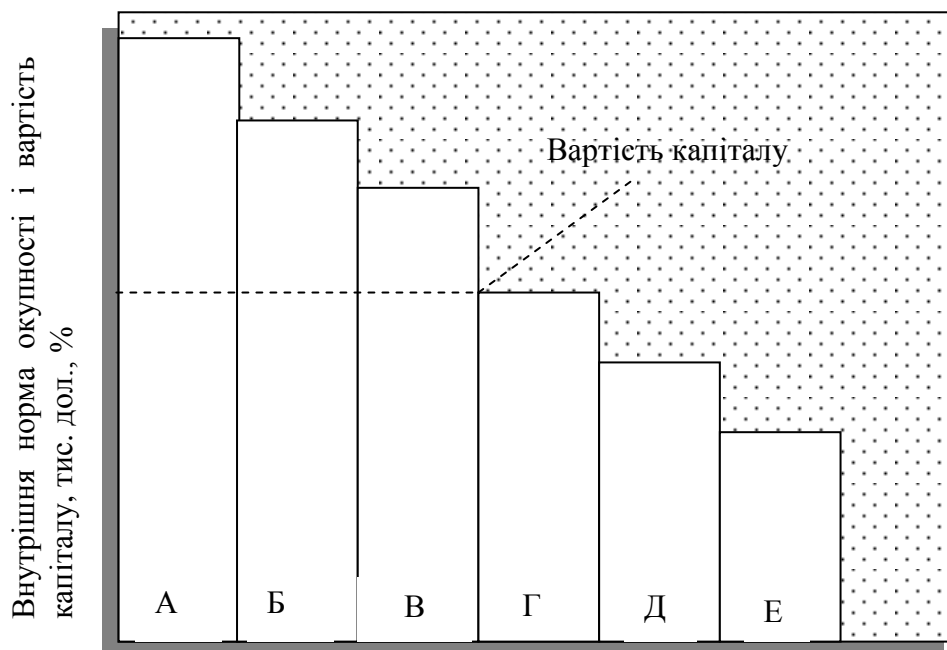


Рис.5 2. Оцінка інвестиційних проектів

прийнятності цих альтернатив. Нижче розглядатиметься ряд практичних застосувань для приведених вище методів оцінки інвестицій. У кожному випадку буде обговорюватися не тільки чисельний аналіз, але також і інші фактори, які впливають на це рішення.



### Купівля нової машини

Виробничий відділ розглядає можливість установа машини, що знизить необхідні витрати в однім із процесів. Ціна машини становить 50000 дол. із терміном служби 5 років. Ліквідаційна вартість складає 10000 дол. наприкінці 5 року. Економія по заробітній платі до нарахування податків внаслідок роботи машини становить 11000 дол. щорічно. Припустимо, що ставка податку 50 %, амортизація рівномірна, а ставка кредитного процента по інвестиціях становить 10 %. Яка величина чистої дисконтованої вартості при величині бар'єрної ставки 15 % після відрахування податків? Яка внутрішня норма окупності проекту?

В усіх задачах з інвестування в першу чергу необхідно розрахувати річний потік грошових платежів надходжень. У даному прикладі річні грошові надходження становитимуть:

Грошові надходження до відрахування податків, дол.	11000
Амортизація	8000
Чистий прибуток, дол.	3000
Додаткові податки (50 %)	1500

Оскільки за рік оплачуються додаткові податки 1500 дол., річний чистий прибуток після відрахування податків складає

$$(11000 - 1500) = 9500 \text{ дол.}$$

У першому році передбачається додатковий кредит з податку 5000 дол. (10 % від 50000 дол.). Отже, у першому році чистий прибуток становитиме  $(9500 + 5000) = 14500$  дол. Грошові надходження після відрахування податків – за умови, що усі вони виникають наприкінці года - показані на рис. 5.3.

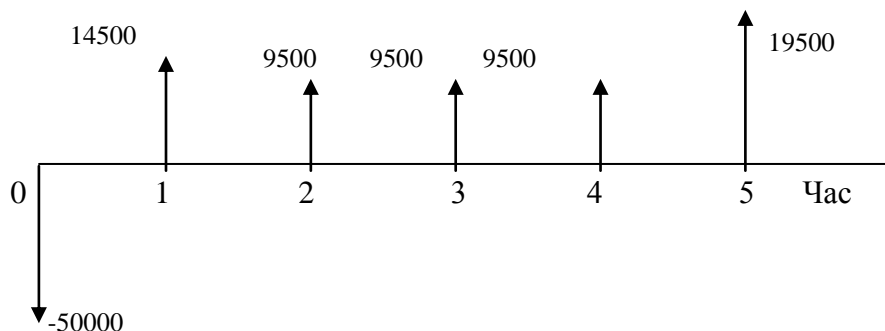


Рис.5 3. Грошові надходження, приклад 1.

Тут інвестиції і грошові платежі показані як негативні числа, а грошові надходження і ліквідаційна вартість показані у виді позитивних чисел. Завжди корисно намалювати одну з цих схем раніше, ніж розраховувати чисту дисконтовану вартість або внутрішню норму окупності.

Чиста дисконтована вартість при 15 % ставці процента за капітал становить

$$NPV = -\$50000 + \left[ \frac{\$14500}{1 + 0.15} + \frac{\$9500}{(1 + 0.15)^2} + \frac{\$9500}{(1 + 0.15)^3} + \frac{\$9500}{(1 + 0.15)^4} + \frac{\$19500}{(1 + 0.15)^5} \right]$$

$$NPV = -\$50000 + \$41165 = -\$8835.$$

Оскільки NPV негативна, то при 15 % ставці процента інвестиції недоцільні.

Внутрішня норма окупності розраховуються шляхом підстановки  $i$  у рівняння NPV (замість 0,15), і рішення його при  $NPV = 0$ . Таким чином, внутрішній нормі окупності повинно задовольняти таке рівняння:

$$0 = -\$50000 + \left[ \frac{\$14500}{1+i} + \frac{\$9500}{(1+i)^2} + \frac{\$9500}{(1+i)^3} + \frac{\$9500}{(1+i)^4} + \frac{\$19500}{(1+i)^5} \right]$$

Оскільки при 15 % ставці процента чиста дисконтована вартість негативна, ми знаємо, що  $i < 0.15$ . У якості спробного значення вибираємо  $i = 0.10$  і влучаємо в праву сторону приведенного вище рівняння. При  $i = 0.10$  ми маємо чисту дисконтовану вартість:

$$NPV = -\$3232.$$

Оскільки NPV усе ще негативна, спробуємо злегка зменшити значення ставки процента, скажімо, до 5 %, що в результаті дасть  $NPV = \$3728$ . Оскільки NPV позитивна, ставка процента повинна знаходитися між 5 і 10 процентами. Шляхом інтерполяції одержуємо:

$$i = 5 + \frac{\$3727}{\$3232 + \$3727} (10 - 5) = 7.7\%.$$

Таким чином, внутрішня норма окупності становить 8.7 %.

У цьому випадку існують й інші фактори, які необхідно розглянути при розробці рішення, наприклад, можлива втрата гнучкості після переведення операцій до машини, а також стабільніша якість завдяки цій машині. Оскільки рентабельність інвестицій така низька, напевно, ці фактори не будуть домінуючими.

### Заміна машини

В іншому прикладі подана добре відома проблема заміни машини, коли необхідно вирішити, замінити або не замінити існуючу машину новою моделлю. Припустимо для приклада, що маємо 5-річний автомобіль, і ми розмірковуємо, чи варто замінити його на новий автомобіль (лише 2-річного віку). Якщо автомобіль не замінити тепер, припустимо, то він прослужить ще 3 роки. Очікується, що новий автомобіль буде мати більший пробіг на одиницю витрат пального, що відбито вище в таблиці у величині витрат на бензин і олію. Новий автомобіль спричинить більш дорогі витрати на страхування і патент, але менші витрати на ремонт і шини, що також показано в приведених вище даних. Кінцевий результат такий, що експлуатація нового автомобіля буде менше дорогою, чим експлуатація старого автомобіля.

Припустимо, що купівля нового автомобіля коштуватиме \$ 5000 (\$ 2000 з урахуванням оплати вартості старого автомобіля), і він коштуватиме \$ 3000 наприкінці 3 року. Також припустимо, що старий автомобіль коштує зараз \$ 3000, і коштуватиме \$ 1400 через 3 роки.

Для кожного варіанта є такі витрати:

<b>Альтернатива:</b>	<b>Роки</b>		
<i>А. Залишити старий автомобіль</i>	1	2	3
Ремонт	\$ 200	\$ 250	\$ 300
Шини	200	-	-
Бензин і олія	600	600	600
Страхування і патент	150	125	100
Разом	\$ 1150	\$ 975	\$ 1000
<i>Б. Купити новий автомобіль</i>			
Ремонт	\$ 50	\$ 150	\$ 200
Шини	-	-	
Бензин і олія	400	400	400
Страхування і патент	250	200	150
Разом	\$ 700	\$ 750	\$ 750

Схема грошових потоків для різниці між цими двома альтернативами показана на рис. 5.4. Альтернатива з купівлею нового автомобіля потребує нових інвестицій \$ 2000 у початковий період часу 0, включаючи знижку в рахунок оплати старого автомобіля. Варіант із купівлею нового автомобіля принесе економію \$ 450 у перший році, \$ 225 у другому році і \$ 250 у третьому році. Крім того, ліквідаційна вартість нового автомобіля буде на \$ 1600 (\$ 3000-\$ 1400) більше, чим ліквідаційна вартість старого автомобіля до кінця третього року. Оскільки це вирішення особове, тут не враховуються витрати на амортизацію і податки.

Як і в попередньому прикладі, тут можна задати два питання: (1) чи доцільні інвестиції в новий автомобіль при певній ставці процента, можливо, при 15 %, і (2) яку саме ставку процента приносять ці інвестиції? На перше питання можна відповісти, розрахувавши чисту дисконтовану вартість грошових потоків, показаних на рис.5.4.

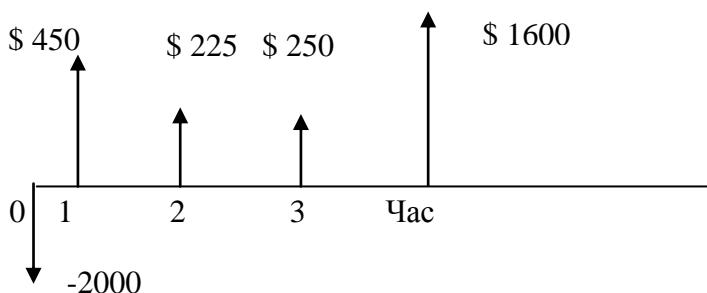


Рис.5.4. Схема грошового потоку, приклад 2.

Грошові потоки представляють різницю між купівлею нового автомобіля й утриманням старого автомобіля.

Отже, чиста грошова вартість грошових потоків для приклада 2 буде:

$$NPV = -\$2000 + \frac{\$450}{1.15} + \frac{\$225}{(1.15)^2} + \frac{\$250}{(1.15)^3} + \frac{\$1600}{(1.15)^3}$$

$$NPV = -\$2000 + \$1778 = -\$222$$

Оскільки чиста дисконтована вартість інвестицій негативна, то недоцільно купувати новий автомобіль при 15 % ставці процентів прибутку на капітал.

Внутрішня норма окупності - це ставка процента, при котрій приведена вище чиста дисконтована вартість дорівнює нулю. Зробивши ітераційні обчислення, ми знайдемо, що внутрішня норма окупності  $IRR = 9.6\%$ .

У цьому прикладі є кілька додаткових цікавих для нас питань. По-перше, яка вартість капіталу для покупця цього автомобіля? Якщо покупець знімає гроші з ощадного рахунку в банку, чиста вартість капіталу може складати 7-8 %. При такій ставці процента, безсумнівно, інвестиції були б доцільними, оскільки внутрішня норма окупності дорівнює 9,6 %. Якби капітал був направлений з інших персональних вкладень грошей, що могли б приносити, скажемо, 15 % прибутку за відрахуванням податків, тоді ці інвестиції були б недоцільними.

Покупець нового автомобіля хотів би також розглянути нематеріальну цінність купівлі нового автомобіля. У покупця може стати менше проблем із ремонтом, менше стукотів і шуму, і відчувалася б естетична цінність від володіння новим автомобілем. Було б важко виміряти в грошовому визначенні такі нематеріальні вигоди, і вони, можливо, суб'єктивно включалися б у прийняття цього вирішення.

Проте, одним із способів оцінки цих нематеріальних факторів було б обчислення їх грошової вартості. Якщо капітал коштує 15 %, то нематеріальні фактори повинні коштувати більше, ніж \$ 222 (негативна величина поточної вартості), і мають сприяти ухваленню рішення.

Подібні проблеми зустрічаються у виборі технологічних процесів, коли існуюча машина замінюється на нове обладнання. Наявність нової машини поставить вимогу

вкладення нових інвестицій, але вона, можливо, зменшить річні виробничі витрати. Нова машина також надасть нематеріальні вигоди, як це робить новий автомобіль, або зменшить показник порушень виробництва внаслідок більшої надійності нової машини.

Ці приклади ілюструють два різних типи рішень при виборі технологічного процесу. Перший приклад ілюстрував вибір між існуючою ручною технологією виробництва і запропонованою новою автоматизованою технологією. Другий приклад стосується заміни технології. На практиці існують інші варіанти цих проблем, проте застосовуються ці основні принципи.

### **Ключові моменти**

Цей розділ ставить акцент на деякі аспекти фінансового аналізу, корисні при ухваленні логістичного чи маркетингового рішення. У першу чергу, це аналіз беззбитковості, найчастіше використовуваний при аналізі маркетингових проблем і кейсів. Слід відмітити, що:

1. Аналіз дисконтованої вартості дуже корисний для дослідження фінансового впливу маркетингових чи логістичних альтернатив, як наприклад, введення нових продуктів.

2. Аналіз ключових індикаторів - корисний інструмент, який іноді випускають з уваги при рішенні маркетингово-логістичних питань.

3. Виконання аналізу ключових індикаторів як складової частини аналізу маркетингових чи логістичних проблем і кейсів може збільшити усвідомлення фірмою її проблем і можливостей.

4. Рішення стосовно вибору технології чи заміни існуючої технології вимагають інвестицій капіталу.

5. Вартість грошей змінюється у часі.

6. Оцінки економічної доцільності інвестиційних рішень вимагають фінансового аналізу дисконтованих грошових потоків чи оцінювання їх поточної вартості.

7. Існують кілька основних методів для проведення фінансового аналізу: строк окупності проекту; чиста дисконтована вартість і внутрішня норма окупності.

8. Метод строку окупності має кілька недоліків. По-перше, не враховується тривалість періоду грошових надходжень. По-друге, він не враховує зміну вартості грошей у часі. Врешті, він вимагає постійного потоку грошових надходжень.

9. Метод оцінки поточної вартості грошей можна використовувати для порівняння інвестицій, коли відома певна бар'єрна ставка за капітал.

10. Внутрішня норма окупності використовується для оцінювання інвестиційних проектів і вибору найефективніших з них.

11. Для оцінки інвестиційних проектів мають біти проведені не тільки числений аналіз, але також треба розглядати інші чинники нематеріального характеру.

12. Два основних види рішень існують при виборі технологічного процесу: вибір між існуючою ручною технологією і запропонованою автоматичною технологією, та заміна технології.

### **Питання**

1. Які переваги і недоліки при використанні методу окупності ?

2. При яких умовах ви б використовували метод внутрішньої норми окупності або метод чистої дисконтованої вартості ?

3. Які проблеми можуть виникати при неоднакових строках існування, тобто життєвого циклу, інвестицій? Як справляються з цими проблемами ?

4. Як саме впливає амортизація на грошові надходження ?

5. При яких умовах ви б вибрали інвестиційний проект, що не задовольняє бар'єрній ставці, тобто мінімальній ставці прибутковості капіталу ?

## Завдання

1. На фабриці обговорюється питання установки нової машини, що замінить трьох робітників, які виконують роботу вручну. Зарплатня трьох робітників складає \$ 45000 у рік. Новою машиною буде управляти один оператор, його заробітня платня складає \$ 15000 у рік; крім того, буде потрібно також \$ 5000 у рік на ремонт і енергопостачання. Продуктивність машини така сама, як і при ручному виробництві, але для її установки буде потрібно \$ 60000 інвестицій. Для захисту від податків передбачена амортизація машини за період 5 років, із використанням методу подвійного скорочення амортизаційних відрахувань. Передбачається, що ставка податку складає 50 %, ставка кредиту на інвестиції 10 %, а ліквідаційна вартість відсутня.

А. Чи доцільні інвестиції на установку машини при ставці процента 15 % ? Використовуйте термін служби машини 10 років.

Б. Розрахуйте внутрішню норму окупності для цього рішення.

2. У пральні самообслуговування розглядається проблема заміни пральних і сушильних машин. Доступні дві альтернативи. Варіант А: нові машини будуть коштувати спочатку \$11000, і \$12000 на рік на витрати по експлуатації. Очікується, що термін служби по податках і експлуатації становить 5 років. Варіант Б: нові машини коштуватимуть спочатку \$ 14000, і \$ 11000 у рік на витрати з експлуатації. Очікуваний термін служби по податках і експлуатації становить 10 років.

А. Використовуючи рівномірне нарахування амортизації, визначить, який варіант являється найкращим при ставці процента 10 %. За умовою, ставка податку становить 50 %.

Б. Чому дорівнює ставка процента в точці беззбитковості, при якій обидва варіанти мають однакову поточну вартість ?

3. Машина була в експлуатації протягом 5 років, і зараз обговорюється питання про її заміну. В даний час амортизація цілком погашена, але машину можна продати за \$ 8000. Фірма сплачує податок за половину всіх прибутків на капітал. Вважається, що нова машина коштуватиме \$ 30000 і служитиме 5 років щодо сплати податків і грошових надходжень. Для нової машини буде потрібно на одного оператора менше, з економією заробітної платні \$12000 на рік. Передбачається, що ліквідаційна вартість відсутня, податок на прибуток складає 50 %, а амортизація нараховується рівномірно.

А. Чому дорівнює чиста дисконтована вартість інвестицій при ставці процента 10 %, 15% і 20 % ?

Б. Чому дорівнює внутрішня норма окупності при цих же значеннях ставки процента ?

В. Які додаткові фактори варто розглянути в цьому рішенні ?

4. Компанія АВС обговорює питання, слід їй купувати автомобілі, чи взяти їх в оренду. Купівля автомобілів коштуватиме в середньому \$ 12000. У середньому пробіг становитиме 20000 км на рік, і після закінчення 3 років автомобіль можна буде продати за \$ 5000. Припустимо, що грошові витрати на бензин, олію і поточний ремонт становлять 0,22 дол. на кілометр. Також умовимося, що використовується рівномірна амортизація протягом 3-річного терміну служби і ліквідаційна вартість становить \$ 5000. Якщо використовується варіант з орендою автомобіля, оренда коштуватиме 0,30 дол. на км їзди. Ці витрати включають користування автомобілем плюс усі витрати на пальне, олію і поточний ремонт.

А. Якщо вартість капіталу становить 12 %, то компанії слід купувати чи орендувати автомобілі? Припустимо, що ставка податку становить 50 %.

Б. Яка внутрішня норма окупності інвестицій ?

В. Які нематеріальні фактори впливають на це рішення ?

5. Компанія розглядає проблему установки нової гнучкої виробничої системи (ГВС). Система може виробляти певні деталі із меншими витратами, економлячи в такий спосіб \$

700000 на рік. Виробнича лінія також буде переконструйована, щоб використовувати менше деталей з економією \$ 200000 на рік. Буде можливим також підвищення продуктивності праці і поліпшення якості продукту. Очікувані прибутки від додаткового виробництва завдяки цим перевагам становитимуть \$ 800000 на рік. Ціна установки нової ГВС становить \$ 4 млн., і витрати на експлуатацію - \$ 800000 на рік. Передбачається, що очікуваний термін служби становить 10 років. Використовуються рівномірні амортизаційні відрахування, а податок на прибуток складає 35 %. Припустимо, що рівень інфляції в майбутніх економіях і витратах становить 5 % на рік.

А. Визначте, чи доцільні ці інвестиції при бар'єрній кредитній ставці процента в 15 %.

Б. Яку внутрішню норму окупності дасть цей проект ?

В. Якщо зневажати прибутками від додаткового виробництва, чи доцільні ці інвестиції при кредитній ставці 15 % ?

6. Фабрика випускає частини для фортепіано і розташовується на одній ділянці протягом 50 років. Незважаючи на те, що устаткування було вдосконалено (останній раз це було 10 років тому), керівництво вважає, що час будувати нову фабрику. Нещодавно на ринок увійшли конкуренти, і тепер вони виробляють частини для фортепіано з меншими витратами і продають їх за нижчими цінами. У результаті компанія обнизила свої ціни й одержує менші прибутки, ніж раніш. Якщо не будувати нову фабрику, керівництво планує, що частина ринку і прибутковість будуть і далі зменшуватися, що врешті розорить компанію.

Завдяки модернізації нова фабрика матиме менші виробничі витрати, визначені в процентах від обсягу продажів. Вона також дозволить збільшити продажі, завдяки утриманню ринку, як показано в таблиці нижче:

Рік	Стара фабрика		Нова фабрика	
	Продажі, млн. дол.	Виробничі витрати, %	Продажі, млн. дол.	Виробничі витрати, %
1	100	70 %	100	60 %
2	80	75 %	90	65 %
3	60	80 %	80	70 %
4	40	90 %	70	70 %
5	0	0 %	70	70 %

А. Будівництво нової фабрики коштуватиме \$ 20 млн. Через 5 років ліквідаційна вартість нової фабрики становитиме \$ 10 млн. В даний час стара фабрика не має ліквідаційної вартості. Чи варто будувати нову фабрику при бар'єрній кредитній ставці 20%? Прийmemo, що амортизація рівномірна, а ставка податку на прибуток складає 35 %.

Б. Замість використання ліквідаційної вартості для нової фабрики, припустимо, що її строк життя становить 20 років при тому ж рівні продажів і виробничих витрат, як і до кінця 5 року. Після закінчення 20 років немає ліквідаційної вартості. Чи варто будувати нову фабрику на основі цих допущень ?

7. Розглядається можливість реорганізації виробництва машинного цеху АСІ на осередок, який використовуватиме принципи групової технології. Розраховано, що в результаті цієї зміни очікуються такі економії. Початкова економія \$ 1 млн. від зменшення запасів і наступні економії \$ 300000 у рік від зниження витрат підтримки запасів. Деталі, виготовлені в цеху-осередку, матимуть однакові трудовитрати, але набагато знизяться накладні витрати, що дасть економію \$ 100000 на рік. Економія з накладних витрат можлива завдяки спрощенню контролю за виробництвом, меншею наглядом за виробництвом і кращому контролю якості. використання цієї комірки також збільшить пропускну

спроможність виробничих замовлень. У результаті буде можливим нове виробництво, що принесе додаткові прибутки \$ 100000 у рік. Для організації комірки буде потрібно деяке додаткове устаткування вартістю \$ 2 млн. початкових інвестицій, і \$ 150000 у рік на експлуатаційні витрати. Амортизація устаткування відбувається протягом періоду 5 років, і включаються податки величиною 35 %. Припустимо, що темпи інфляції на майбутні надходження і платежі становлять 5 % на рік. Використовуйте рівномірну амортизацію без ліквідаційної вартості.

А. Чи доцільно формувати цей осередок, користуючись бар'єрною ставкою 15 % ? Спробуйте дати відповідь на це питання при бар'єрній ставці 20 %.

Б. Яка внутрішня норма окупності цього проекту ?

В. Додаткове виробництво, яке можливе внаслідок організації цього осередка, вважається несуттєвим і вилучається з розрахунків. Як впливатиме це вилучення з розрахунків на відповіді у питанні а ?

8. Для виконання роботи розглядаються дві машини з такими характеристиками:

	<b>Машина А</b>	<b>Машина Б</b>
Початкова ціна	\$ 10000	\$ 7000
Виробничі витрати в рік	\$ 2000	\$ 1500
Строк служби	10 років	5 років

Яку машину слід купити при ставці дисконтування 15 % ? Припустимо, що наприкінці 5 року машину Б замінюють іншою машиною такого ж типу. Також припустимо, що амортизація рівномірна, податки на прибуток становлять 35 %, а інфляція становить 5 % на рік.



## РОЗДІЛ 6. ГЛОБАЛІЗАЦІЯ ОПЕРАЦІЙ ФІРМИ

Розділ про міжнародні операції описує прийняття рішень у міжнародному навколишньому середовищі бізнесу, а також вплив глобальних ринків на всі операції фірми. Стратегічний підхід стосується розміщення підприємств, переведення технології та аутсорсинга на міжнародній арені. У цьому розділі також показано, як треба організувати інфраструктуру, а також описані практичні рішення менеджменту фірм Німеччини і Японії.

### 6.1. Міжнародні операції

В даний час значення міжнародних операцій для бізнесу стає все більш важливим. Сьогодні засоби масової інформації та спеціальні видання активно подають матеріали про міжнародну конкуренцію, торговий дефіцит або нові підприємства у міжнародному бізнесі. Оскільки світ стає все менше, а бізнес стає все більш глобальним по характеру, міжнародні операції набувають найбільш вирішальної ролі.

Мета розділу - висвітлити роль операцій у міжнародному бізнесі й описати вплив міжнародного бізнесу на операції фірми. Чи насправді є розбіжності в міжнародних операціях, або треба просто вивчати, як діє завод у Єгипті, Бразилії чи Китаї? У розділі доводиться, що міжнародні операції дійсно відрізняються з двох причин. По-перше, навколишнє середовище (культурні, економічні, соціальні і політичні фактори) різноманітне в різних країнах по усьому світі, і отже, призводить до різних операційних вирішень. У розділі обговорюється вплив міжнародного навколишнього середовища на прийняття рішень. Друга причина в тому, що економіки і ринки стають за природою більш глобальними. В даний час операції простираються за національні кордони, і в цих випадках їх треба координувати на глобальній основі. Підприємства, що не визнають впливу міжнародних конкурентів і ринків на їхні операції, не доможуться успіху. Цей розділ починається з обговорення природи глобальних ринків і порівняння мультинаціональної компанії та, у повному розумінні слова, глобальної компанії. За цим слідує структура для опису впливу перемінних факторів міжнародного навколишнього середовища на прийняття рішень по операціях і стратегії фірми. Потім дається детальний опис різноманітних вирішень у міжнародному навколишньому середовищі, включаючи дизайн продукту/процесу, передачу технології, міжнародне розміщення підприємств, впровадження й інфраструктуру. Багато з цих рішень вже обговорювалися вище, але зараз вони розглядаються в міжнародному аспекті.



## 6.2. Глобальний бізнес

Щоб розуміти міжнародні операції фірми, спочатку необхідно зрозуміти глобальний бізнес. Швидкий прогрес у технології, транспортуванні і комунікаціях створив глобальні ринки для продуктів і послуг. Наприклад, компанії Кока-Кола і Пепсі-Кола можна знайти у світі усюди. Ресторан Мак-Дональдс розташовується на Єлисейських Полях у Парижі і всюди у світі в безлічі міст, включаючи Варшаву, Київ та Прагу. Фірми, що займаються консалтинговими послугами, мають офіси по усьому світі, а зв'язок, подорожі, побутова електроніка, банківські послуги і товари стали глобальною комерційною діяльністю. У глобальному бізнесі світовий ринок розглядається як один об'єкт, а продукт або послуга перетинають міжнародні кордони. У результаті економії масштабу стають глобальними за своєю природою, а конкуренція виникає від фірм у будь-якій частині світу. Фірма, що не визнає характер глобальних ринків і продуктів, не зможе ефективно конкурувати.

На противагу глобальній компанії, мультинаціональна фірма діє по-різному в різних країнах у світі. Хоча технологією і продуктами можна поділитися, мультинаціональна компанія звичайно організована на основі урахування особливостей кожної країни. Кожна міжнародна дочірня компанія, або відділення, приймає рішення, що вважаються найкращими для її власних місцевих ринків, а менеджерів в кожній країні звичайно оцінюють на основі прибутків і збитків. У результаті мультинаціональна компанія розщеплена у своєму підході до глобальних ринків і не може мати у своєму розпорядженні ресурсів і економії масштабу глобальної фірми. З точки зору операцій, підприємства мультинаціональної фірми можуть бути недовантажені в одній країні і переобтяжені в іншій, технологію неможливо передавати між країнами, а продукт пристосовують до місцевих вподобань і звичаїв.

Теодор Левітт доводить, що мультинаціональна фірма може заспокоювати себе помилковим відчуттям безпеки, вважаючи, що вона застосовує маркетингову концепцію, задовольняючи нужди і потреби місцевого ринку [81]. Він зауважує, що необхідно виділяти різницю між тим, що говорять покупці про те, що вони хочуть, і тим, що вони будуть купувати. Неправильне застосування маркетингової концепції дає покупцям скоріше той продукт, який вони просять, а не продукт, який задовольнить їхні потреби, при стабільній якості за низькою ціною. Глобальна фірма, завдяки кращому використанню технології й економії масштабу, може одночасно виробляти недорогий продукт гарної якості, доступний всюди у світі. Ця глобальна фірма може витиснути мультинаціональні і місцеві фірми, що намагаються задовольнити удавані місцеві смаки.

Третій тип фірми, що діє на міжнародних ринках - це фірма, що експортує продукти або ліцензії на свою технологію для використання за кордоном. Ця компанія розташовується вдома, вона не оперує на закордонних заводах або складах. Проте, вона може мати великі маркетингові організації в зарубіжних країнах, або продавати продукти на експорт через агентів. Ці експортні компанії можуть бути дуже прибутковими, якщо централізовані підприємства зможуть ефективно задовольняти світовий або регіональний попит.

Японські автомобільні компанії колись були експортними фірмами. Тойота, Ніссан і Хонда експортували свої продукти на ринки США і Європи з бази, що знаходиться в межах Японії. На початку 1980-х рр. ці фірми почали ставати мультинаціональними, розміщаючи виробничі підприємства і маркетингові функції в закордонних країнах і організуючи підконтрольні закордонні компанії. Хонда Моторс побудувала свої перші заводи у Сполучених Штатах у Морисвіллі, штат Огайо у 1982 р.

В даний час японські компанії діють на глобальній основі, у той мірі, в якій вони можуть продавати однакові автомобілі (за винятком мінімальних пристосовувань до місцевих вподобань) по усьому світі, і свої підприємства по виробництву і продажу координують на глобальній основі. Отже, існують три типи міжнародних компаній:

**Глобальна компанія.** Ця компанія продає однаковий продукт по усьому світі. Вона має міжнародну мережу зкоординованих підприємств по виробництву і продажу і використовує конкурентну перевагу глобального ефекту масштабу у виробництві і технології.

**Мультинаціональна компанія.** Мультинаціональна фірма продає і виробляє продукти в різних країнах, пристосовуючи продукти до місцевих вподобань. Вона звичайно має у своїй організаційній структурі в окремих країнах залежні від неї закордонні компанії або відділення.

**Експортна компанія.** Експортна компанія відправляє продукти на різноманітні закордонні ринки зі своїх вітчизняних підприємств. Вона може торгувати через свою власну маркетингову структуру або через агентів, або вона може продавати ліцензійну технологію для використання за кордоном.

Вже зазначалося, що домінуючим типом фірми майбутнього буде глобальна фірма. Проте, чи залишається ще місце для мультинаціональної фірми, експортної компанії або для суто вітчизняної фірми? Звичайно, на це питання слідує позитивна відповідь. Щоб конкурувати, є три основних стратегії: низькі витрати, диференціація і ринкові ніші. Глобальні фірми віддають перевагу продавати за низькими цінами світові «товарні» продукти, тому що головна форма конкуренції для глобальної фірми - це стандартизовані продукти і глобальні економії масштабу. Проте, мультинаціональні фірми і компанії, що виступають на своєму внутрішньому ринку, можуть дуже успішно конкурувати на основі диференціації продукту і ринкових нішах. Окремими видами диференціації продукту є швидкий сервіс, висока якість, активне реагування на потреби споживачів, надійна доставка і введення нових продуктів. Мультинаціональна фірма завдяки своїй структурній організації і підприємствам, розташованим поблизу місцевих ринків, спроможна надати більш диференційований сервіс, коли ціна не є головною основою для конкуренції. Ця фірма може також виробляти продукти для ринкових ніш, що існують на місцевих ринках, як, наприклад, товари для домогосподарств, марочні продукти харчування, ліки і велика розмаїтість промислових товарів і послуг. Мультинаціональна або місцева фірма може також забезпечувати доставки на основі системи «точно в строк, що прагнуть численні компанії. Глобальна компанія з закордонними підприємствами може не бути здатною забезпечити сервіс «точно в строк» за низькою ціною.

### **6.3. Головні рішення і міжнародне навколишнє середовище**

Один із головних принципів цього розділу той, що міжнародне навколишнє середовище впливає на прийняття вирішень в операціях фірми і на саму фірму. Ці впливи ілюструє кругова діаграма, подана на рис. 6.1.

У центрі цієї діаграми знаходяться різноманітні вирішення в операціях фірми: якість, технологічний процес, її продуктивність, запаси і робоча сила. У цьому колі також показані головні маркетингові і фінансові вирішення, що, звичайно, взаємодіють з операційними рішеннями фірми. Це коло оточують стратегія бізнесу і стратегія операцій, що викладають місію, цілі, відмітну конкурентну перевагу і політику бізнесу й операцій фірми. По суті, стратегія - це ланка між різноманітними чинниками зовнішнього навколишнього середовища і внутрішніми рішеннями по операціях фірми й інших функцій. Цю фігуру оточують чинники зовнішнього середовища різних країн, котрі ця фірма відбирає для своїх операцій. Ці чинники зовнішнього навколишнього середовища характеризують економічні, соціальні, політичні і законодавчі системи кожної країни. Таким чином, операційні рішення підприємства виконуються в складному міжнародному навколишньому середовищі, що складається з чинників макросередовища кількох країн. Слід більш докладно пояснити вплив окремих головних змінних чинників макросередовища на операційні рішення фірми.

Вплив економічних чинників цілком зрозумілий. Різні країни мають різні витрати труда і капіталу, в результаті можуть бути використані різні рівні автоматизації, тому трудомістке виробництво можна пересувати в країни з нижчими рівнями ставок заробітної плати. На логістичні рішення щодо розміщення виробничих підприємств у різних країнах впливають ціни, податки, темпи інфляції і курси обміну валют. На рішення щодо міжнародних операцій фірми також впливають політичний, культурний і законодавчий клімат всюди у світі.

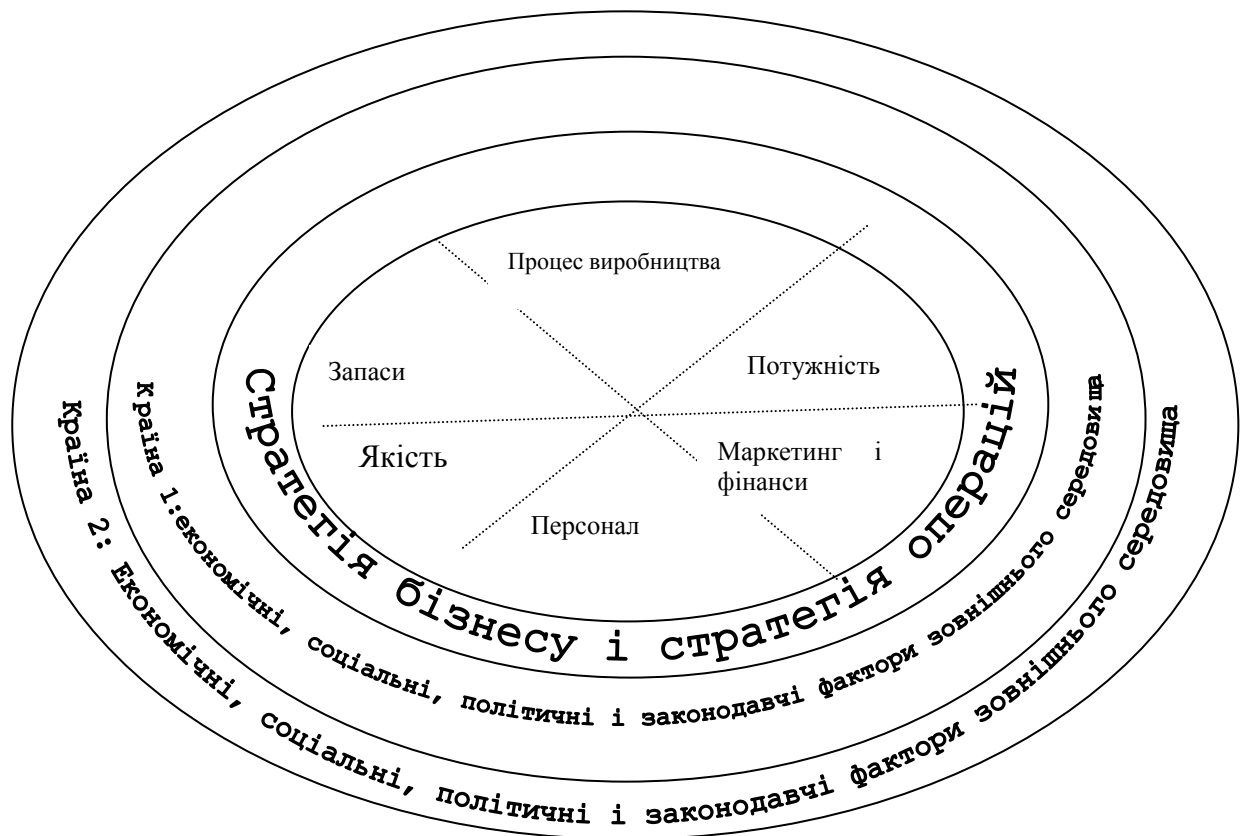


Рис.6.1. Відношення чинників навколишнього середовища до операцій фірми

Нестабільна політична обстановка може призвести до неприйнятної оцінки ризику від вкладення інвестицій. Політики також можуть призвести до таких торгових бар'єрів, цін і законів, що впливатимуть на рішення щодо розміщення або субконтрактів на виконання робіт із зовнішніми фірмами (аутсорсинг). На робочу силу безсумнівно впливають культурні, законодавчі і соціальні чинники. Наприклад, в Італії закони про скорочення штатів роблять звільнення робітників дуже дорогим процесом. Отже, у звичай наймати багато робітників на неповний робочий день і по субконтрактах, щоб не підтримувати великий штат постійних робітників. У деяких європейських країнах службовців необхідно представляти на раді директорів. Крім того, у цих країнах не можна закрити завод без попереднього повідомлення. І це лише частина з множини чинників навколишнього середовища, що впливають на рішення в міжнародному бізнесі. В сучасному міжнародному навколишньому середовищі необхідно розглянути три головні зони вільної торгівлі. Це - Європа, Північна Америка і Країни Тихоокеанського басейну. Ці регіони спільно створюють 70 % обсягу світової торгівлі. Аналіз навколишнього середовища може стати більш простим у регулюванні стратегії міжнародних операцій при підході в першу чергу до цих трьох регіонів. Країни Тихоокеанського басейну включають Японію та інші азійські країни, включаючи Тайвань, Сінгапур і Корею. Річний експорт країн Тихоокеанського басейну приблизно дорівнює сукупному експорту США і Канади.

Вплив міжнародного навколишнього середовища на операційні рішення дуже вражаючий. Проте раніш, чим перейти до окремих рішень, ми обговоримо стратегії бізнесу й операцій, що можна розглянути в міжнародному контексті. Ці стратегії надають принципи управління для окремих рішень.

## 6.4. Міжнародна стратегія операцій підприємства

Стратегія міжнародного бізнесу є передумовою для прийняття ефективних вирішень в операціях фірми. Звичайно стратегія бізнесу точно встановлює продукти і ринки, з якими фірма бажає конкурувати разом з настановою, чи буде компанія притримуватися стратегії низьких цін, стратегії диференціації або стратегії ринкової ниші. Стратегія міжнародного бізнесу ускладнюється тим, що вона повинна точно зазначити, як будуть контролюватися продукти, ринки і головний компонент конкуренції в різних країнах. Наприклад, стратегія бізнесу може стверджувати, що лінія продуктів із текстилю буде продаватися в Японії, Сполучених Штатах і в європейських країнах на основі низької ціни. Ця міжнародна стратегія бізнесу, у свою чергу, буде керувати операційною стратегією й окремими рішеннями, що стосуються операцій, як наприклад, джерелами сировини, розміщенням заводу, технологічним процесом і інфраструктурою. Щоб виконати цю стратегію бізнесу, для операцій повинні бути розроблені відмінна конкурентна перевага, місія і цілі.

Професор Гарвардського університету Майкл Портер запропонував представити міжнародну стратегію в стислому виді з використанням концепції ланцюга цінності. Він визначає ланцюг цінності як сукупність дій, використаних при проектуванні, виробництві, продажу, доставці і підтримці свого продукту [40]. Міжнародна стратегія складається у визначенні рішення, як цей ланцюжок дій по додаванню цінності розподілити по країнах. Ланцюжок цінності розділяє споживачів, постачальників і фірму на окремі, але взаємозалежні діяльності, як показано на рис. 6.2.

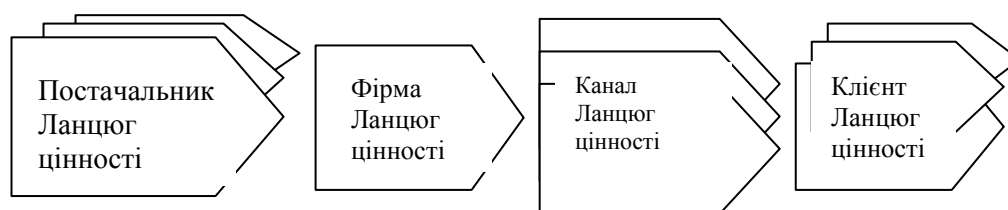


Рис.6.2. Промисловий ланцюг цінності [40]

Ланцюжок цінності показує, як фірма створює цінність для своїх споживачів. Конкурентна перевага набувається кожного разу, коли фірма створює цінність, що перевищує вартість її створення. Цінність - це те, за що споживачі бажають платити, і перевага цінності виникає або з нижчих цін за еквівалентну цінність, або з унікальних вигод продукту, що представляють щось більше, ніж просто відшкодування більш високих цін.

Цінність створюється діяльністю усередині фірми, як показано на рис. 6.3.

Одні з цих видів діяльності є головними; вони містять вхідні логістичні потоки сировини і матеріали, операції фірми, вихідні логістичні потоки готових продуктів, маркетинг, продажі і сервіс. Головні види діяльності безпосередньо пов'язані з виробництвом і продажами продукту фірми. На підприємстві є також підтримуючі види діяльності, що включають закупівлю, технічний розвиток, управління трудовими ресурсами й інфраструктуру фірми (корпоративні фінанси, право, зв'язки з громадськістю і т. д.). Крім умінь виконувати кожну діяльність, конкурентну перевагу для фірми створюють зв'язки між головними і підтримуючими видами діяльності, а також рівень існуючої між ними координації. Ці види діяльності роблять внесок у прибуток настільки, наскільки створюється в ланцюгу цінності вища цінність завдяки низьким витратам або високій диференціації продукту.

Міжнародна стратегія визначається розташуванням елементів ланцюжка цінності для проектування, виробництва, розповсюдження, продажу і сервісного обслуговування продукту на міжнародній основі. Тут є декілька варіантів. Один із них - розмістити всю діяльність в кожній країні, де діє фірма. Це приблизно відповідає описаній вище мультинаціональній компанії, і буде доречним, коли головні конкуренти сильно

фрагментовані, а продукти пристосовуються до місцевих вподобань. У цьому випадку фірма високо централізована, із можливими винятками для інфраструктури фірми і частково для її діяльності по дослідженнях і розвитку.

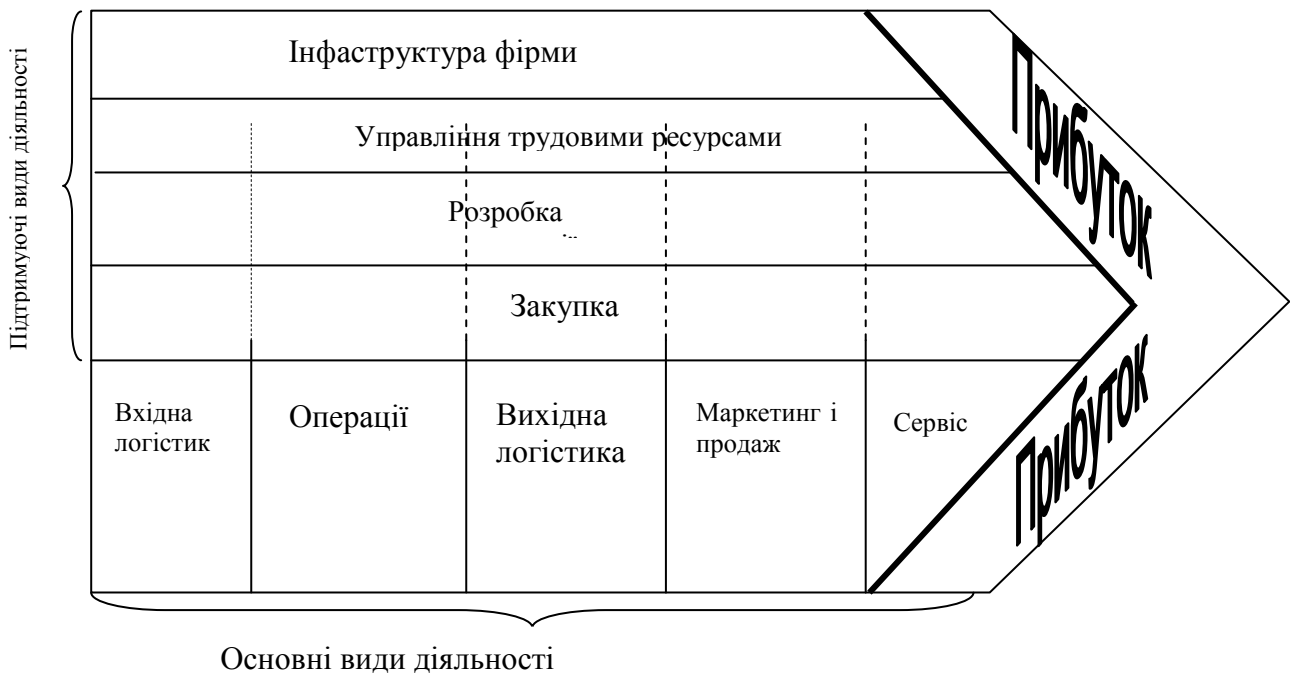


Рис.6.3. Ланцюжок цінності фірми [41]

Другий варіант полягає в централізації усіх видів діяльності по створенню цінності в одній частині світу, за винятком діяльності по продажах і послугам. У цьому випадку фірма може експортувати продукти на міжнародні ринки, і фірма є високо централізованою, за винятком маркетингу і продажів.

Третій варіант - розгорнути виробничу діяльність по усьому світі, використовуючи перевагу по витратах місцерозташування і міжнародному аутсорсингу. Діяльність по дослідженнях і розвитку виробництва можна було б централізувати, щоб сконцентрувати технічний досвід. Всі діяльності по створенню цінності повинні бути тісно скоординовані для досягнення світової конкурентної переваги при продажі на глобальних ринках. Ця стратегія була описана вище як стратегія глобальної фірми.

Існує багато інших варіантів вибору для розміщення видів діяльності по створенню цінності. Важливим тут є той момент, що цінність створюється всюди у світі в найбільше підходящих місцях для здійснення спільної міжнародної стратегії. Вибір одного з вищенаведених варіантів подасть певний провід для того, як компанія бажає створювати цінність і конкурентну перевагу. Проте це ще потребує окремих вирішень, де саме розташувати підприємство, вибрати джерела необхідних частин і деталей, який тип технології використовувати і якого роду створювати інфраструктуру.

Приклад того, як можна організувати ланцюжок цінності для міжнародної стратегії, подає компанія Canon, яка розробляє копіювальні апарати, переважно, в Японії, але продає й обслуговує їх самостійно в багатьох країнах. Фірма Canon одержує перевагу у зменшенні витрат від централізованої розробки і виробництва, на протиположну тому, щоб виконувати цю діяльність у кожній країні. Проте відділи по продажі і сервісу розташовуються в кожній країні ближче до споживачів, щоб швидко реагувати на їхні запити.

#### 6.4.1. Дизайн продукту і технологічного процесу

Одним із рішень, які має прийняти міжнародна фірма, є рішення про те, чи варто здійснювати стандартизацію продуктів і виробничі процеси фірми на глобальній основі. Це рішення буде результатом вибору вищенаведених стратегій. Якщо обраним варіантом є мультинаціональна стратегія, то для задоволення потреб свого місцевого ринку продукти і процеси буде вибирати кожна підконтрольна закордонна компанія. У цьому випадку ще можуть з'являтися спільна технологія і продукти, але цей варіант буде децентралізованим.

Глобальній фірмі для конкуренції необхідні розповсюджені по усьому світі продукти і процеси. Вибір глобальної стратегії визначають загальнопоширені продукти, а не конкретні місцерозташування заводів або центри по дослідженнях і розвитку. Наприклад, компанія Кока-Кола розливає в пляшки свій продукт на заводах по усьому світі, тому що занадто дорого обходиться його транспортування на довгі відстані. Проте, напій Кока-Кола є однаковим усюди, завдяки контролю за використовуваними рецептами й інгредієнтами.

Приклад того, як компанія може розробляти поширений по усьому світі продукт надає американська фірма Black & Decker, яка зштовхнулася із ростом світової конкуренції і необхідністю виробляти ручні електроприлади з подвійною ізоляцією для безпеки. Компанія вирішила здійснити реінжиніринг як повне перепроєктування своїх побутових електроінструментів, що задовольняють потребам споживачів, щоб тримати під контролем ціни і запобігти глобальній конкуренції з боку фірм, що вступають на ринок США. Компанія Black & Decker розуміла, що їй для перепроєктування було необхідно великомасштабне виробництво, якщо вона, як американський місцевий виробник, прагне продавати інструменти по усьому світі. Для світових ринків було потрібно зробити повне перепроєктування інструментів і подальшу автоматизацію.

Стратегія дизайну продуктів для світових ринків була заснована на повному перепроєктуванні кожної з 18 груп інструментів, що повинні були стати більш стандартизованими і використовували спільні деталі усюди, де можливо. Це включало повне перепроєктування двигунів у кожному інструменті, щоб уможливити автоматизацію виробництва електродвигунів. Замість того, щоб мати в кожному інструменті індивідуальний електродвигун, був сконструйований стандартний каркас, що відрізнявся тільки довжиною, а не діаметром, залежно від необхідної потужності інструмента. Це перепроєктування було настільки ефективним, що для виробництва електродвигунів потрібно було лише 170 робітників, замість 600 чоловік, використовуваних у колишніх проектах. Проте, для цього проекту потрібні були суттєві інвестиційні ризики - 17 млн. інвестицій, із періодом окупності 7 років.

Результати цього проекту для нових електроінструментів дозволили компанії Black & Decker знизити ціни і захопити частку як вітчизняного, так і міжнародного ринку. На американському ринку Black & Decker захопила своїх конкурентів негайно й абсолютно. Більш дорогі інструменти конкурентів не спромоглися конкурувати, і в результаті дев'ять американських компаній - General Electric, Stanley, Skil, McGraw-Edison, Rockwell, Wen, Thor, Porter Cable, Sunbeam - усі ці компанії покинули американський споживчий ринок. Лише компанія Sears & Roebuck виявилася спроможною залишитися на внутрішньому ринку США. У Європі компанія Black & Decker захопила набагато більшу частку ринку, швидко виробляючи електроінструменти, доступні при більш низьких цінах.

У результаті новий дизайн інструментів Black & Decker привів також до інших вигод для фірми. На основі використання нової модульної технології електродвигунів стало можливим швидше проектувати нові продукти. Як результат цього проекту, інженери-технологи та інженери-конструктори навчилися тісніше співпрацювати із самого початку, що підвищило продуктивність проектування нового продукту. Крім того, для зручності координування було реорганізоване проектування і виробництво з підпорядкованістю спільному віце-президенту по операціях. Стало можливим уникнути масових ліквідацій підприємств по досягненню продуктами стадії зрілості й необхідності їх виведення з ринку, оскільки ці підприємства можна було використовувати для виготовлення інших

інструментів. Загалом, були значно прискорені темпи розробки нових продуктів і виключення продуктів з обігу.

Цей приклад ілюструє, як глобальний продукт і процес стандартизації можуть бути рушійним чинником на світових ринках. У даному випадку, користуючись економіями масштабу, компанія Black & Decker вибрала експорт у Європу з вітчизняної бази в Північній Америці. Але принцип той самий: продукти з гарним дизайном і невисокою ціною часто подобаються в усьому світі. Крім того, безупинний розвиток процесу і продукту підкріплюється стандартизованими проектами і глобальними стратегіями.

#### 6.4.2. Перенос технології

Міжнародні операції часто зустрічаються з проблемою переносу технології за кордон. Розглянемо, як фірма має вибирати перенос своєї технології, і які канали вона повинна використовувати для здійснення цього переносу.

Для традиційного економіста перенос технології складається просто з визначення підходящого сполучення труда і капіталу. За умов досконалої конкуренції, однорідності продукту, великої кількості підприємств і економічної доцільності фірма може переміщувати технологію у напрямку мінімізації своїх витрат. Це здійснюється шляхом вибору такого сполучення труда і капіталу, яке надасть продукт низької вартості. Далі підтримується теорія, що всі підприємства в даній країні будуть використовувати однакову технологію, і що всі підприємства, які не використовують найкраще сполучення капіталу і труда, будуть змушені залишити цю галузь промисловості.

У дослідженнях економістів і в інших трудах, починаючи з 1970 рр., показано, що класична економічна теорія не є адекватною при поясненні переносу технології. Компанії в одній і тій самій галузі використовують технології, що радикально відрізняються, і їм необов'язково виконувати адаптацію витрат труда і капіталу при переносі технології з однієї країни в іншу. Нижче наведені пояснення деякими авторами цих ухилень від класичної теорії.

У дослідженні 13 компаній із трьох галузей промисловості помічено, що, очевидно, при виборі технології на виробника впливають два додаткових чинники. Якщо ціни дуже еластичні, а виробничі витрати високі, то видається, що виробники будуть притримуватися класичної теорії. У протилежному випадку технологія не змінюється при пересіченні кордонів. У дослідженні також указується, що фірми часто конкурують на основі диференціації, як тут уже відзначалося вище. У цьому випадку менеджери можуть використовувати технологію для виробництва високоякісних продуктів або диференційовані продукти, що скоріше вимагають більш високих цін, а не мінімізації витрат [41].

Інше дослідження, виконане в Індонезії, де показано, що конкурентна модель однорідних продуктів застосовувалася в незначній мірі. Була знайдена неоднорідність широко поширеного продукту, і головною причиною переносу технології фірмою було одержання деякої переваги для продукту [41].

У дослідженні переносу технології у Тайланд, виявлено, що вибір технології в країнах із низьким рівнем заробітної плати суттєво залежить від таких чинників, що знаходяться поза межами відносних витрат труда і капіталу. Отримані ним дані дають вагому підтримку на користь чинників конкуренції, стратегії фірми і доступності інформації для менеджерів як головних визначників вибору технології. У результаті цих досліджень слід розглядати теорію переносу технології ширше, ніж тільки мінімізацію витрат [41].

Для переносу технології міжнародна фірма може використовувати різноманітні канали, що включають продаж ліцензій, улаштування власних зарубіжних філій і створення спільних підприємств. Передача ліцензії включає продаж ліцензії на використання технології іншій фірмі в обмін на договір про оплату гонорару. На практиці така форма передачі технології звичайно використовують на пізніх стадіях життєвого циклу продукту невеличкі фірми і машинобудівні підприємства. Проте, великі фірми переважно використовують щільний контроль за передачею своїх технологій, підтримуючи прямі форми права власності.

Великі мультинаціональні або глобальні компанії використовують власні зарубіжні філії як засіб переносу технології з метою одержати доступ на закордонні ринки. Ці фірми прагнуть перенести отримані знання технології після того, як вони добре зміцнилися на своїх вітчизняних ринках, втім деякі глобальні компанії вводять на світовий ринок продукти із самого початку.

Спільні підприємства стали вельми популярною формою передачі технології великими мультинаціональними або глобальними компаніями. Такі спільні підприємства були сформовані електронними компаніями, автомобільними компаніями й іншими фірмами, щоб знаходити більш високий рівень технології, ніж той, що компанія могла б розробити лише власними зусиллями з досліджень і розвитку. У результаті, завдяки цим заходам, технологія переноситься швидше, а життєві цикли продуктів скорочуються.

Про можливі загрози для спільних підприємств показано, що перенос технології насправді призводить до передачі технології "ноу-хау" і знань, а не устаткування або особливих продуктів. Він виявив, що перенос добре систематизованих знань обходиться не так дорого, як перенос нових або неперевіраних знань. Як результат, фірми повинні прагнути передавати лише ту технологію, що добре зрозуміла, інакше їм слід підготуватися відшкодувати більш високі витрати [41].

Перенос навіть добре систематизованих знань для успіху поставить вимогу безпосереднього контакту, і навіть передачі певного числа добре обізнаних осіб, що знають технологію. Один приклад того, як це може відбуватися, ілюструє наступний опис інвестицій в Іспанії компанії Форд Мотор, яка за три роки створила виробничий комплекс, що включає складальний цех, штампувальний цех, цех по виготовленню кузовів і двигунів. Для перетворення за три роки сільськогосподарської ділянки на завод, що випускає щорічно 250000 автомобілів і 400000 двигунів, компанія використала досвід власного персоналу, технологічні ресурси і світовий досвід, котрі неможливо купити [41]. Цей опис ілюструє важливу роль людського фактора і знань при переносі технології. Люди поширюють свої знання, необхідні, щоб працював перенос технології, і не всі ці знання можна систематизувати або витлумачити.

Далі слід обговорити вирішення щодо розміщення підприємств у міжнародних операціях, з яких слідує, що ця проблема створення підприємств за рубежом тісно поєднана з питаннями переносу технології.

### **6.5 .Міжнародне розміщення підприємств**

Міжнародне розміщення підприємств є одним із найскладніших і цікавих рішень, з якими зштовхуються керівники. Розміщення підприємств включають питання, що стосуються не тільки витрат і інвестицій, але і широкого кола правових, соціальних і політичних проблем. У цьому розділі рішення щодо розміщення підприємств, розглянуті вище в розділі 4, розглядаються з міжнародної точки зору.

Слід відмічати різницю між компаративною (порівняльною) перевагою і конкурентною перевагою при розміщенні міжнародних підприємств [41]. Компаративна перевага підтримується країнами, а не фірмами. Компаративна перевага звичайно визначається низькими витратами труда і капіталу. У результаті, відповідно до описаної вище економічної теорії досконалої конкуренції, галузі промисловості і заводи будуть розташовувати в тих країнах, де сполучення витратних чинників має найнижчі витрати.

Конкурентна перевага –це та перевага, що може надати дещо більше, не обмежуючись лише одними витратами. У ході стратегії диференціації підприємство можна розмістити в країні не з найнижчими витратами, але в цьому випадку конкурентна перевага добувається завдяки диференціації ланцюжка цінності компанії.

Нижче описуються два обґрунтування для міжнародного розміщення підприємств: перше, коли підприємство прагне бути виробником із найнижчими витратами, і друге, коли підприємство конкурує на основі стратегії диференціації.



Якщо мета підприємства - бути конкурентом із найнижчими витратами, воно може обрати стратегію ринкової ніші або глобальну стратегію. Стратегія ринкової ніші обмежується однією країною чи регіоном і може бути придатною, коли витрати транспортування або продажу великі, а економії масштабу низькі. Наприклад, підприємство виробляє відносно громіздкий або важкий стандартний продукт, як, приміром, сулії для пива, скляні глечики або автомобільні акумулятори. Підприємство прагне конкурувати, призначаючи найнижчі ціни серед конкурентів, і тут бажаною є стратегія ніші з низькими виробничими витратами.

Навіть незважаючи на те, що в деяких країнах виробничі витрати вищі, бізнес має розміщати міжнародні підприємства ближче до своїх споживачів, зважаючи на великі логістичні витрати на транспортування. Це можна реалізувати, наприклад, якщо мати власні заводи в кожній країні, в якій діє ця компанія.

Підприємство, що вибирає стратегію низьких витрат для глобального ринку товарів, зустрине дещо іншу ситуацію. Якщо витрати на транспортування низькі, а економії масштабу великі, імовірно, що фірма матиме одне або декілька централізованих місць розташування, щоб обслуговувати весь світовий ринок. Очевидно, тут застосовується теорія компаративної переваги, і бізнес буде прагнути віднайти сполучення факторів із найнижчими витратами. Протягом тривалого періоду часу галузі промисловості можна буде переміщувати з однієї країни до іншої в пошуках сполучення факторів з найнижчими витратами. Наприклад, текстильна, нафтова, сталева і хімічна галузі промисловості дотримуються глобальної стратегії низьких витрат у виробника.

Вирішальним фактором для вибору виробника з найнижчими затратами будуть загальні витрати на конструювання, виробництво, розповсюдження і продаж продукту. Тут може бути використаний підхід «ланцюжка цінності», щоб обміркувати, де варто розміщати різноманітні види діяльності, що створюють цінність, для забезпечення мінімуму витрат. Кожний з цих видів діяльності, що створюють цінність, розміщається в тій частині світу, де в підсумку існують найнижчі витрати. Для пошуку місця розташування заводів, що характеризуються мінімальними витратами виробництва і транспортування, може бути використана модель виду «транспортування - витрати», описана вище в розділі 1.

Друга опція вибору місця розташування - стратегія диференціації. Існує декілька засобів для здійснення стратегії диференціації, що включають наступне:

1. Інноваційний продукт (цей бізнес часто буде першим на ринку і буде мати багато нових продуктів).
2. Гнучкість (щоб задовольняти зміни вимог до продукту, особливі запити споживачів або зміни обсягів закупівлі).
3. Швидка доставка (найкоротший час постачання продукту, від запиту споживача до доставки).
4. Найнадійніша доставка (продукт доставляється відповідно до обіцяних термінів).
5. Найкращі характеристики продукту (перевершує всі інші продукти або має характеристики, котрих бажає споживач).
6. Узгоджена якість (якість продукту задовольняє вимогам споживача).

Деякі з цих стратегій диференціації можуть бути здійснені тільки завдяки стратегії географічної ніші. Наприклад, стратегія 1 диференціації сприяє, щоб місцеві відділення з досліджень і розвитку розташовувалися ближче до споживачів, тому що споживачі часто допомагають висувати багато інноваційних ідей. Стратегія 2 сприяє на користь тієї фірми, що може швидко адаптуватися. Невеличкі фірми, що тісно спілкуються зі своїми клієнтами, мають найбільшу гнучкість. Велика фірма, із централізованим маркетингом і виробництвом, не була б настільки конкурентоспроможною. Стратегія 3, швидка доставка, підтримується на користь заводів, близько розташованих до споживачів, або для економічної повітряної доставки продуктів. Стратегії 4, 5 і 6, мабуть, не залежать від місцерозташування і можуть бути придатними всюди у світі.

Особливої уваги тут заслуговує доставка «точно в строк» (Just-in-time). Постачальники системи «точно в строк» звичайно повинні розташовуватися близько до своїх клієнтів, із метою гарантувати часті відправки вантажів малими партіями. Тут є один виняток, коли економічно ефективною є авіадоставка вантажу. Незважаючи на ці винятки, доставка «точно в строк» впливає на вирішення про місце розміщення міжнародних фірм. Крім іншого, доставка «точно в строк» є формою диференціації.

Подібно стратегії найнижчих витрат виробника, стратегію диференціації необхідно проаналізувати на основі ланцюга цінності. Види діяльності, що створюють цінність, оцінюються з позицій, скільки цінності створює кожна діяльність. Питання про те, де розмістити кожен вид діяльності, аналізується з погляду, як ця діяльність може щонайкраще забезпечити диференційовану цінність.

Розміщення підприємств потребує розгляду широкого кола якісних і кількісних критеріїв. Ці критерії простираються за межами витрат і містять у собі правові, політичні і соціальні фактори. На цей аналіз суттєво впливають потоки грошових надходжень, ризики від інвестицій капіталу за кордоном, або можливість здійснення вибору для даного місця розміщення підприємства. Деякі з чинників, що впливають на міжнародне розміщення підприємств, обговорюються нижче.

Кількісні критерії розміщення підприємства, показані у табл. 6.2, можна безпосередньо виміряти або дати їм кількісну оцінку. Звичайно, ці кількісні критерії містять у собі вартість труда, матеріали, накладні витрати, доставку і будь-яке спеціальне упакування або страхування, необхідне для закордонних операцій. На додаток до звичайних виробничих витрат, фірма повинна також врахувати податки, митні збори, витрати утримування запасів і курси обміну іноземних валют. Фактично, багато вирішень по розміщенню підприємств істотно залежать від цих додаткових витрат або стимулів, наданих закордонними урядами для притягнення іноземних інвестицій. Фірма повинна також розглянути можливість вороття на батьківщину прибутків, зароблених за рубежом. Наприклад, прибутки, отримані від інвестицій у Китаї, було неможливо конвертувати в тверду валюту, а прибуток не можна було виводити з країни. У різній мірі це має місце також і в інших країнах.

Існує також багато якісних чинників, що підлягають розгляду. Вони включають політичну й економічну стабільність, ступінь державного регулювання й особливі закони. Одним із найважливіших чинників при розміщенні підприємства є політична й економічна стабільність. Навіщо інвестувати капітал у країну, де завод може бути конфіскований закордонним урядом, а валюта може змінитися до такого стану, коли завод нічого не коштує? Відповідальні особи, що приймають рішення, також повинні обговорити законодавчу політику влади й особливі закони, що впливають на бізнес.

Фірма не можуть ігнорувати можливий вплив розташованого за кордоном підприємства на відношення з профспілками або образ цієї компанії. Нарешті, фірма повинна розглянути необхідність міжнародної координації підприємств. Координація за кордоном представляє величезні витрати і проблеми для фірми-новачка. Деякі з загальних проблем представляють різниці в мові, різниці в підходах до роботи і культурні різниці.

На завершення цього розділу розглянемо переміщення виробництва за кордон і знову на батьківщину на прикладі компаній США. З 1970-х рр. американські фірми усе більше і більше просували виробництво в офшорні зони за кордон, в пошуках дешевої робочої сили. На час ця ситуація досягла епідемічних розмірів. Зміни в курсах обміну валют і відтворення виробництва переважно в Сполучених Штатах дещо зм'якшили цю ситуацію, але не зупинили її. Заводи, особливо із великими витратами труда, будуть продовжувати просувати в офшорні зони, оскільки економіка за своїм характером стає більш глобальною.

Незважаючи на втрати труда на місцевому ринку, деякі з підприємств представляють вигідну перспективу для країн світу. Так, щоб бути конкурентноспроможними, компанії США продовжують розміщати *трудомісткі* види діяльності за кордоном. Але це слід розглядати скоріше як міжнародну стратегію диверсифікації, а не просто як гонитву за дешевою робочою силою, як відзначалося вище.

**Чинники, що впливають на міжнародне розміщення підприємств**

<b>Кількісні чинники</b>	<b>Якісні чинники</b>
Вартість робочої сили	Політична стабільність
Вартість матеріалів	Економічний клімат
Накладні витрати	Урядові закони
Витрати на доставку	Місцеві закони
Особливе упакування	Реакція профспілок країни
Страховання	Міжнародна координація
Податки	Культурної різниці
Мита	Мова
Витрати підтримки запасів	Обмеження інвестування
Урядові стимули	Торгові бар'єри
Повернення прибутку на батьківщину	Об'єднання
Курси обміну валют	Розмір ринку

Однією з цікавих альтернатив виробництва за кордоном є зони Маквіладора (Maquiladora) у Мексиці, відразу за перетинанням кордону зі Сполученими Штатами. В даний час американськими компаніями створено біля 1500 фабрик Маквіладора. Ці мексиканські фабрики використовують розцінки в 1 дол. за час роботи, у порівнянні з 14 дол. оплати за час еквівалентного труда в США [41]. Крім того, накладні витрати (адміністративні витрати й оплата помешкань) у Мексиці набагато нижче. Внаслідок величезної різниці у витратах на оплату труда і накладних витратах, фірми переміщують трудовитратні види діяльності через кордон у Мексику.

У деяких випадках американські фабрики будуються недалеко від кордону, щоб працювати в групі з фабрикою Маквіладора. Американська фабрика буде спрямовувати трудовитратні операції до Мексики, а потім мексиканська фабрика повертатиме товари у США для виконання більш капіталоемких операцій. Мексиканський уряд не оподатковує зони Маквіладора, а Сполучені Штати вимагають лише невеликий податок на вартість, додану в Мексиці. Фабрики Маквіладора ілюструють відношення співробітництва, коли товари можливо виробляти не в одній країні.

Незважаючи на корисність виробництва за кордоном, Сполучені Штати все більше зміцнюють економіку виробництва. Є дві дуже вагомні причини для підтримки виробництва усередині країни; одна з причин - це диференціація, а інша причина - автоматизоване виробництво з низькими витратами. Відзначимо, що компанія Блек енд Деккер стала світовим виробником ручних інструментів із низькими витратами завдяки своїм агресивним зусиллям по автоматизації і перепроектуванню продукту усередині своєї країни, США.

Як відбиток виробничих процесів у США, японські, китайські і європейські компанії розміщують велику кількість своїх заводів у США. Наприклад, до 1990 р. в США було створено 1500 японських заводів. У автомобільній промисловості лише одні японські компанії до 1989 р. мали 11 виробничих підприємств у США з потужністю випуску 1,9 млн. транспортних засобів у рік. Одним із чинників, що сприяють цьому, було падіння долара, але більш важливою причиною було бажання багатьох компаній виробляти товари на своїх ринках. Для японських компаній характерно розміщати заводи слідом за своїми експортними продажами по усьому світі. Така практика допомагає їм зміцнити прибутки і забезпечує захист від місцевих обов'язкових законів, торгових бар'єрів і високих податків. Японські фірми розмістили свої підприємства в США на основі довгострокової стратегії, хоча витрати в Сполучених Штатах раніше були вище, чим в Японії. Коли відбувається міжнародне поширення виробництва, фірма стає більш захищеною від короткострокових коливань валют

і торгових бар'єрів. Частка ринку для японських компаній є більш важливою, ніж короткострокові прибутки. Тому питання розміщення підприємств у кінцевому рахунку призводить знову до проблем корпоративних цілей і корпоративної стратегії.

Гарний приклад світової стратегії розміщення підприємств надає японська компанія по виробництву застібок «блискавка» YKK Zipper. На початку 1970-х рр., після захоплення 90 % частки японського ринку застібок-блискавок, ця компанія почала імпортувати блискавки у Сполучені Штати, продаючи стандартні блискавки крупними партіями за низькою ціною. Це було можливо, зважаючи на перевагу японських підприємств із низькими витратами виробництва. В міру розширення бізнесу блискавок у США, компанія відкрила завод у Меконі, штат Джорджія. Цей завод дозволив компанії диференціювати свій продукт, через надання більш швидкого сервісу і дрібніших партій застібок-блискавок. Завод розширювався кілька разів, і зараз компанія YKK Zipper має 50 % ринку блискавок США. Крім того, компанія володіє значними частками ринку на Далекому Сході та в Європі. Компанія YKK Zipper стала міжнародною фірмою з заводами в 25 різних країнах по усьому світі.

У підсумку, розміщення підприємств потрібно засновувати на стратегії. Низькі витрати не являються єдиною метою; диференціація також являє собою могутню стратегію. Необхідно розглядати різні якісні і кількісні критерії. Розміщення підприємств на ринках, які обслуговує фірма, може допомогти фірмі досягти її головних цілей. Офшорне виробництво може бути цінною стратегією для дуже трудовитратних продуктів. Можна розробляти міжнародну мережу заводів і джерел ресурсів, що забезпечить фірмі глобальну стратегію операцій, це буде обговорюватися в наступному підрозділі.

## 6.6. Аутсорсинг

Придбання матеріалів, компонентів і послуг у зовнішніх джерел (аутсорсинг) являється узвичаєною практикою. Нерідко 50-70 % виробничих витрат на продукт витрачається на закупівлю матеріалів. Багато фірм наново оцінюють ланцюг цінності з погляду аутсорсинга. Деякі компанії вважають, що вони занадто інтегровані по вертикалі, і могли б досягти більш високої рентабельності при більшому аутсорсингу. Приміром, до закупівель у зовнішніх джерел компанії Дженерал Моторс входять не тільки компоненти і деталі, але також і послуги по технічному проектуванню. Аутсорсинг у машинобудуванні націлюється на зменшення великого внутрішнього штату службовців.

Останнім часом зростає практика закупівлі компонентів за кордоном. Аутсорсинг пересуває виробництво за межі не тільки цієї компанії, але також і офшорної фірми, тому що ринки стають більш глобальними. За оцінками, 13 % промислових закупівель США відбуваються з офшорних джерел [41]. У цьому розділі будемо обговорювати, чому і як повинний здійснюватися міжнародний аутсорсинг. Відповідно до попередніх обговорень, аутсорсинг необхідно робити із стратегічних причин. Аутсорсинг дає конкурентну перевагу кожного разу, коли частина ланцюга цінності може бути розміщена поза країною-хазяїном, щоб знаходити перевагу від зменшення витрат або диференціації. Цим аутсорсинг відрізняється від простої закупівлі через більш вигідну ціну компонентів.

Аутсорсинг застосовують за допомогою каталожних купівель або франчайзинга. Каталожні закупівлі здійснюють, головним чином, менеджери на основі цін і технічних умов. Мало уваги приділяється стратегічним вигодам у пошуках іноземних джерел поставок. Франчайзинг повторює технологію вітчизняного заводу для підприємства за кордоном. Закордонне підприємство працює незалежно від вітчизняних відділень фірми, ним управляють місцеві менеджери. Взаємодія між франчайзинговими підприємствами невелика або зовсім відсутня. При каталожних закупівлях або франчайзингу робляться незначні спроби керувати мережею знань через міжнародні кордони або координувати різноманітні дільниці аутсорсингу. Цей тип аутсорсинга не враховує потенційну конкурентну перевагу, досягнути завдяки розповсюдженню знань. Типова ситуація без координації дій показана на рис. 6.4. У цьому випадку фабрики і зовнішні джерела поставки в кожній країні діють майже зовсім незалежно. Відзначимо припущення, що кожна з фабрик знаходиться в різній країні.

Рис. 6.5 показує, як може бути взаємно ув'язана і скоординована міжнародна мережа підприємств. Інформація і матеріали розподіляються через міжнародні кордони. Підсумкова координація може в результаті привести до вибору більш сильного джерела постачання. Ціллю такого типу інтегративного джерела постачання є поліпшення всього ланцюжка цінності

Цікавий приклад надає досвід компанії Applychem. Керуючий міжнародним бізнесом цієї компанії намагався урізати витрати на окремому хімічному підприємстві.

У нього було шість заводів, що випускають, по суті, однакові хімікати для місцевих заводів у Сполучених Штатах, Німеччині, Канаді, Мексиці, Венесуелі і Японії. Завод у Німеччині мав самий дешевий продукт; японський завод випускав найдорожчий продукт. Відповідно до принципу аутсорсинга, що вимагає найнижчих витрат, при наданих заводських поточних витратах треба було закрити японський і канадський заводи, і поставити на їхні ринки продукцію зі США і Німеччини. Це повинно було дати економію біля 1 млн. дол. прибутку [41]. Проте це представляє традиційний хід міркувань про міжнародні джерела постачань. Таке рішення слід було приймати на основі поточної продуктивності заводу і курсів обміну валют.

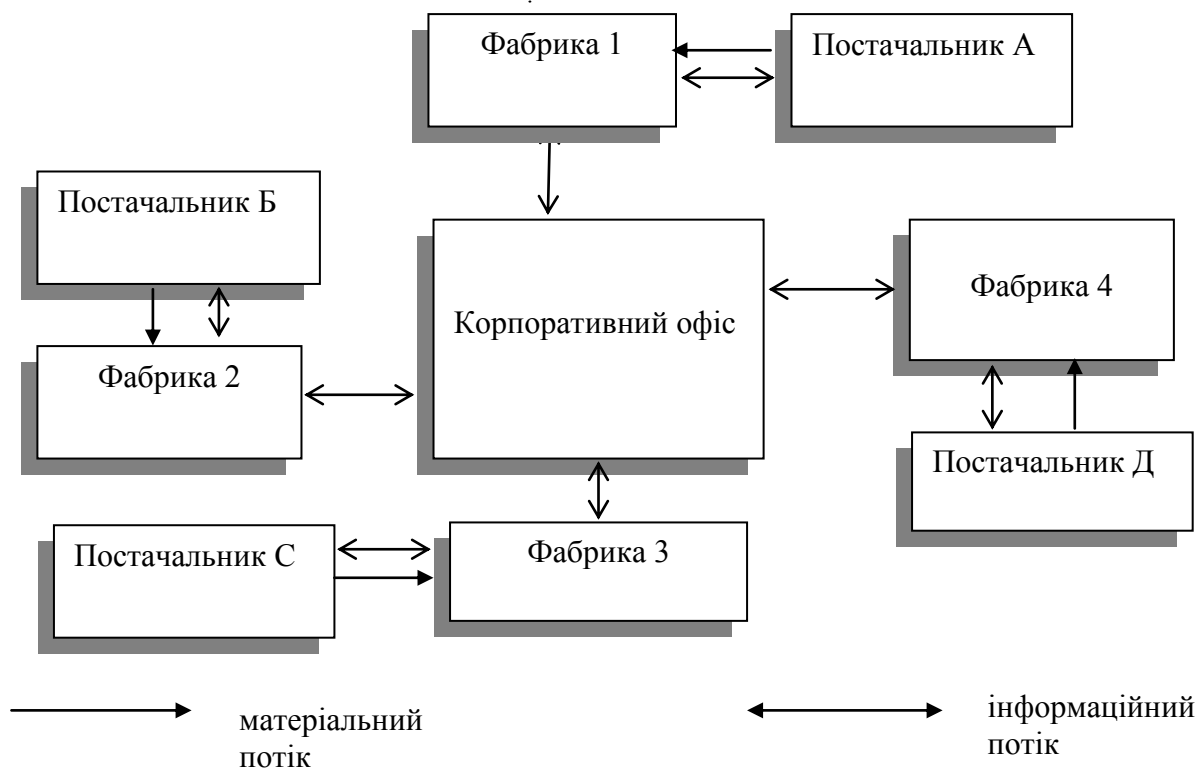


Рис. 6.4. Мінімальна координація виробничих підприємств (мультинаціональна фірма)

Після технічного дослідження менеджер виявив, що японський завод міг набагато ефективніше використовувати сировинні матеріали, ніж думали інженери даної компанії. Персонал німецького заводу міг цілком навчати латиноамериканські робітників і робітників у США. Якби всі заводи підвищили ефективність використання сировини, компанія могла б одержати економію біля 7 млн. дол. на рік - набагато більше, ніж при простому використанні даних потужностей. Це повідомлення ілюструє той факт, що міжнародний перенос знань може бути могутньою рушійною силою в поліпшенні технологічного процесу, і в результаті може привести до кращих рішень по зовнішніх джерелах, ніж з одних лише міркувань ефективності.

Міжнародний аутсорсинг залежить від ряду чинників. По-перше, необхідно враховувати життєвий цикл продукту. Звичайно контракти аутсорсинга не укладають для продукту на ранніх стадіях життєвого циклу. Протягом цього періоду роблять модифікації

дизайну продукту з метою поліпшити його сприйняття ринком, і тут потрібна тісна взаємодія між виробництвом і технічним проектуванням. Більш доречно укласти зовнішні контракти для аутсорсинга продукту на пізніх стадіях життєвого циклу, щоб досягти додаткову потужність або знизити витрати. До цього часу дизайн продукту вже буде стабільним, і технологічний процес можна буде більш вільно передати постачальнику.

Інший чинник, що впливає на аутсорсинг - це характер власності технології. Звичайно запатентовану технологію продукту підприємства будуть зберігати у себе, з метою зберегти технологічний секрет. Деякі компанії притримуються політики, що всю незапатентовану технологію будуть віддавати для аутсорсинга, а технологію, що представляє власність фірми, зберігатимуть усередині компанії.

Третій чинник в аутсорсингу - це компетентність постачальників. Компанія звичайно може не бути в усіх компетентною. Ті області, де компанія не має особливої компетентності, можуть бути предметом аутсорсинга для компаній, які у цьому питанні компетентні. Постачальників варто розглядати як цінне джерело знань, а не тільки як джерело дешевих запчастин, як уже відзначалося вище.

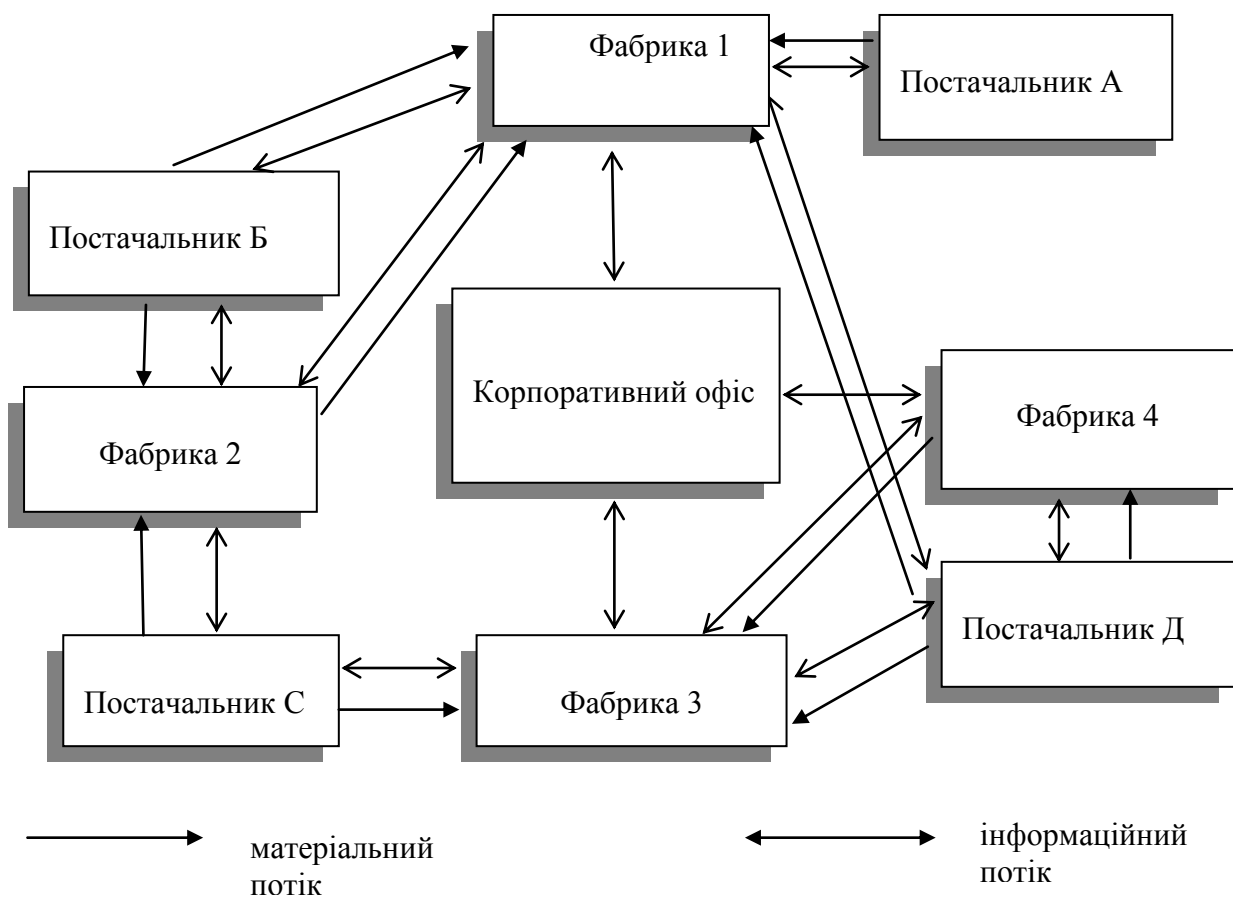


Рис.6.5. Високий ступінь координації виробничих підприємств (глобальна фірма)

Залежність від компетентності постачальників потребує підтримування довгострокових взаємин із постачальниками. В цілому, аутсорсинг роблять, щоб зменшити витрати і поліпшити рентабельність інвестицій. Як відзначалося вище, трудовитратні продукти можуть вироблятися зовнішніми компаніями у рамках аутсорсингу, щоб одержати перевагу від більш дешевих джерел труда. Витрати також можна заощадити на статтях накладних витрат на зарплатню адміністрації, витрат на оплату помешкань, і оклади керівництва. Часто компанії, що входять у профспілку, будуть використовувати аутсорсинг у сферах більш низької зарплатні з робітниками, котрі не є членами профспілки.

В аутсорсингу є, принаймні, два недоліки. Один з них - це можливі втрати технічної компетентності. Між виробництвом і конструюванням існують важливі ланки. Як результат,

утрата виробництва в кінцевому рахунку призводить фірму до втрати її технічної компетентності. Отже, компанії повинні робити аутсорсинг тільки для «неважливих» компонентів, що не є частиною «характеру» продукту. Аутсорсинг важливих компонентів може привести до остаточної втрати самої продуктової лінії. У міру збільшення операцій, що виконуватимуться іззовні фірми як аутсорсинг, корпорація зменшує власну спроможність проектувати і виробляти продукти. Усе, що залишиться компанії - це створювати дистрибуцію, та навіть її можна загубити, якщо постачальник вирішить сформувану своє власне розповсюдження продукту.

Друга перешкода для аутсорсинга - це невидимі витрати, що найчастіше присутні. Витрати на аутсорсинг набагато вище, ніж ціна купівлі запасних частин і деталей. Іноді цю деталь можна спроектувати наново для закордонного виробництва, тому що технологічний процес відрізняється на закордонному підприємстві. Звичайно для закордонного офіса також набирають штат, щоб управляти зовнішніми постачальниками. Цей офіс необхідний для повідомлень про технічні зміни у замовленнях, для посвідчень якості в постачальників, а також для рішень виникаючих технічних проблем. Звичайно в цьому офісі має розташовуватися представник компанії, що володіє іноземною мовою, щоб належним чином представляти компанію. До покупної ціни необхідно також добавляти витрати на доставку, підтримку запасів, суму страхування, податки, мита, дорожні витрати тощо.

Коли в компанії розглядається аутсорсинг, необхідно виконати такі кроки:

1. **Прийняти рішення про стратегічні причини для аутсорсинга.** У стратегії операцій фірми повинна бути точно викладена політика аутсорсинга, що включає, в якій кількості бажаний аутсорсинг як процент від виробничих витрат; тип аутсорсинга (тобто тільки для непатентованих продуктів); потенційні країни, що повинні бути розглянуті, а також критерії, що будуть застосовуватися в окремих випадках.

2. **Створити групу, що буде приймати рішення в аутсорсингу.** Часто ця група повинна буде включати представників служби закупівлі, виробництва, техвідділу, відділу маркетингу і бухгалтерії. Ця група повинна використовувати весь функціональний досвід компанії, щоб генерувати варіанти в аутсорсингу і давати їм оцінку.

3. **Сформувані за кордоном технічний офіс** або консультиватися з існуючими офісами для збору інформації про потенційні джерела постачання. Надавати цю інформацію обернено групі аутсорсингу для оцінки і прийняття рішень.

4. **Створювати активні зв'язки з постачальниками, не обмежувачись контрактом про купівлю.** Це повинно містити сертифікацію якості й обговорення, що стосуються майбутнього бізнесу для інших частин і компонентів.

5. **Обговорити стратегічні союзи з вашими постачальниками.** Це повинно містити в собі створення спільних підприємств, придбання фірми-постачальника або частини акцій постачальника.

З вищенаведеного слідує, що аутсорсинг є складним, але може бути джерелом потенційного прибутку. Найважливіша причина для аутсорсинга має підтримуватися стратегічними задачами фірми. Створення міжнародних мереж уможливорює одержання конкурентної переваги завдяки знанням і матеріалам, отриманим від постачальників на додаток до фінансових вигод.

## 6.7. Міжнародна інфраструктура

Вище розглядалися структурні рішення: потужність, виробничі підприємства, технологія і джерела ресурсів. Ці рішення потребують капіталу і впливають на матеріальну частину операцій. Інфраструктура нематеріальна і містить у собі організацію, людей, інформаційні системи, управління матеріалами і якість. Ці інфраструктурні рішення безумовно важливі також, як і структурні рішення, проте іноді їх не враховують при розгляді міжнародних операцій.

Ми будемо розглядати питання міжнародної інфраструктури, порівнюючи японські і німецькі виробничі компанії з американськими фірмами. Японські і німецькі підприємства

особливо вправні у вмілому поведженні зі своєю інфраструктурою, і в них можна багато чому повчитися. Оскільки бізнес стає більш глобальним, інфраструктура стає могутнім джерелом конкурентної переваги. Незважаючи на це, вище керівництво часто приділяє головну увагу структурним рішенням, можливо тому, що ці рішення найбільше очевидні і потребують ухвалення вирішень по капіталу.

Першим буде обговорюватися німецький стиль менеджменту, на основі матеріалів [41].

Виконаний нижче стислий огляд кращих досягнень німецької промисловості супроводжують деякі спостереження, як німці управляють своєю виробничою інфраструктурою.

### 6.7.1. Менеджмент у Германії

Економіка промисловості Німеччини була дуже успішною в 1970-х рр. і 1980-х рр. у порівнянні з іншими країнами світу. За цей період продуктивність росла в середньому майже на 5 відсотків у рік, а експорт перевищував імпорт. Вочевидь німці розуміли, що сила їхньої економіки ґрунтується на могутності промисловості, і надавали особливе значення виробництву. Вони зробили вражаючі удосконалення, зштовхнувшись із зростанням витрат, зокрема, з найвищими у світі витратами на зарплатню, і дуже суворими законами про труд. Економіка Германії складена здебільшого з невеликих виробничих компаній, принаймні, у порівнянні з американськими і японськими фірмами, і німецькі компанії усвідомлюють вирішальне значення експорту для їхнього виживання. Біля 50 відсотків усіх товарів у Німеччині і Японії виробляється на експорт.

Представляється, що Німеччину привели до успіху у виробництві деякі характерні риси. По-перше, німці надають значення *Grundlichkeit*, “робити все правильно”. Загальновідомі німецька акуратність і педантичність, а якість товарів із Німеччини признається в усьому світі. Найвідоміші приклади - це німецькі автомобілі і верстати.

Менеджери Німеччини приділяють велику увагу “*Technik*”. У наближеному перекладі це означає визнання митецького виробництва, включаючи виробництво техніки, обладнання й управління виробництвом. Іншим видам діяльності по управлінню, як наприклад плануванню, контролю і стратегії, приділяється другорядне значення. У Німеччині більшість керівників виробництва мають учені ступені в технічних науках. Німецькому менеджеру можна зробити комплімент, сказавши, що він знає “*Technik*”.

Програма навчання в Германії добре відома у усьому світі. Половина німецьких студентів віком від 16 років проходять 3-річну програму навчання; звичайний тиждень включає 4 дні роботи і 1 день навчання. Понад 350000 німецьких компаній беруть участь у цій програмі навчання, в результаті німці одержують дуже кваліфікованих робітників усіх професій.

Німецькі фірми схильні дуже орієнтуватися на споживача, базуючись на відмінно сконструйованих продуктах. Вони переконані, що найкраще знаряддя підприємства - це репутація, добута завдяки якісним продуктам, своєчасній доставці і відмінному післяпродажному сервісу. Німецькі фірми піклуються, щоб робити саме те, що потрібно споживачу. Менеджери в Германії прагнуть орієнтуватися на довгочасний термін. Акціонери мають порівняно малий вплив, тому що фірми більшу частину фінансування одержують із банків. Банкіри присутні на засіданнях правління, і їх більше турбує довгочасне виживання, ніж короткострокові прибутки. Заради кар'єри менеджери і службовці прагнуть залишатися працювати в одній і тій самій компанії, і розглядають своє благополуччя як тісно пов'язане з діяльністю компанії на тривалий час.

Німецький менеджмент заснований на прагненні до погодженості. Відповідно до закону, німецька система введення до складу директорів співробітників корпорації вимагає, щоб керівники домовлялися на засіданнях із представниками робочих у раді директорів, перед введенням серйозних змін. Це утруднює тимчасове звільнення робітників або переміщення заводів. У результаті, німецькі менеджери прагнуть досягти порозуміння у



своїх методах управління, не тільки завдяки закону, але і тому, що вони близько ототожнюють себе з робітниками.

У німецьких фірмах превалює позиція технологічного росту. Компанії прагнуть удосконалювати досягнуту якість продуктів радше еволюційними методами, ніж ефектними кидками. Німецькі фірми інвестують 8-12 відсотків обсягу своїх річних продажів у оновлення основного капіталу. Більшість цих інвестицій йде на поліпшення характеристик виробництва, а не просто на збільшення продуктивності. На противагу, у США більшість капітальних витрат припадає на збільшення продуктивності.

В цілому, німецькі фірми орієнтовані на технологію (для робітників і менеджерів), неквапливий стиль прийняття узгоджених вирішень, схильні до тривких зв'язків із споживачами, готові оцінювати результати після тривалого періоду часу і технологічного зростання, що приводять до високоякісного продукту. Проте, існують деякі перешкоди, зокрема, повільність у перемінах і обмеженість суворими законами про труд, що зменшує гнучкість підприємства. Проте, видається, що німецький стиль менеджменту працює дуже добре в умовах глобальної конкуренції, пристосовуючись до нових стилів управління.

### 6.7.2. Менеджмент у Японії

Японський підхід до інфраструктури відрізняється від американських або німецьких методів управління. Японці прагнуть підкреслити взаємодію зі споживачами, робітниками, менеджерами і постачальниками, і вони неухильно слідує курсу поліпшення якості і продуктивності. Нижче відзначені деякі з ключових аспектів японського навколишнього середовища і їхнього управління інфраструктурою. Хайес (Hayes) [36] і Осаки (Ozaki) [43].

У Японії дуже інтенсивна конкуренція бізнесу. У результаті, японські компанії, що вижили в умовах місцевої конкуренції, спроможні конкурувати на міжнародному ринку. Повоєнна реконструкція Японії надавала велике значення новій технології та якості продуктів у сталеливарній, електронній та інших галузях промисловості. Обмежений простір і обмежені ресурси Японії також вимагали, щоб японські компанії були вкрай заощадливі у використанні простору і ресурсів. Вважалися марнотратством кожний зайвий запас або простір, які перевищують абсолютний мінімум, необхідний для виготовлення продукту. Це об'єдналося з однорідною культурою і спроможністю японців добре працювати в групах, що сприяло появі могутнього конкурента на світовому ринку.

Нижче описані деякі аспекти інфраструктури, що привели повоєнну Японію до успіху. По-перше, японці шанують чистоту і порядок. Це вірно у відношенні не тільки до фабрик, але також і до будинків, офісів і міст. Підлоги на фабриках дуже чисті, машини підтримуються в чистоті, усе знаходиться на своїх місцях. В роботі Хайеса і Уілрайта описується, що «один американський менеджер докладно розповідає, як він здивувався, коли його попросили надіти пластикові чохла на туфлі, після чого йому буде дозволено вийти на підлогу цеху, якому було не менше 30 років» [36].

Японці також дуже турботливо ставляться до свого устаткування. У японських механіків набагато більший опис робіт, ніж у американських операторів, включаючи відповідальність за контроль якості і допомогу робітникам-напарникам. Як результат, устаткування знаходиться в дуже гарному стані і має високу надійність. Машини можуть працювати без супроводження, а відмінне техобслуговування сприяє концепції виробництва «точно в строк».

Завдяки використанню системи «точно в строк» японські компанії постійно зменшують запаси, вважаючи запаси «коренем усього зла». Як відзначалося вище, японці є першовідкривачами концепції «точно в строк», котру також практикують прогресивні американські і європейські компанії. Принципи «точно в строк» очевидно виявляються в малому часі наладки, невеличкому розмірі серій готової продукції, системах витягування, візуальному контролю і добрих стосунках із постачальниками. Використання системи «точно в строк» полегшує виявлення і коректування проблем якості.

Японці показали розуміння якості у всьому, що вони роблять. Вони не просто закладають якість у продукти, вони про неї постійно думають. Якість у Японії означає набагато більше, ніж використання гуртків якості. Якість гарантується гарним дизайном продукту, рівнобіжною розробкою технологічного процесу, увагою до деталей і тривалими зв'язками з постачальниками. У японців є приказка, що «якість - це пошук останнього рисового зерна в коробці». Вони досягли якості, яка вимірюється чисельно, і вони бажають якості, що вимірюється кількістю дефектів на мільйон вироблених одиниць, прагнучи до безупинного поліпшення якості.

Більше усього з літератури відомо про практику довічної роботи в Японії. Незважаючи на це, лише дві третини службовців у великих торгових компаніях мають довічну зайнятість, а невеличкі компанії не притримуються цієї практики. Проте, довічна зайнятість створює тривкий зв'язок між служб

цілком як із постійними витратами, і схильні вкладати гроші в постійне навчання і поліпшення майстерності. Робітники знають, що їх інтереси тісно пов'язані з успіхом компанії, і від менеджерів постійно вимагається краще управляти існуючими робітниками.

Японці надають особливе значення умінню працювати в команді усюди в компанії. Це відбувається не тільки між менеджерами і робітниками, але і між самими робітниками, і між відділами. Ставиться акцент на цілях групи, а участь у них представляє спосіб життя. Присутній значний тиск, щоб задовольняти нормам групи. Надаючи значення групі, підкреслюється дух співробітництва

і взаємозалежності; в Японії процвітають системи вказівок.

В цілому, японці прагнуть самі виготовляти своє виробниче устаткування. Біля 50 відсотків устаткування - власного виробництва, а інше, куплено за кордоном, модифіковано для внутрішнього застосування. Це дозволяє розвивати власницькі процеси в технології й адаптувати устаткування до потреб компанії. Як результат, японська компанія має кращі шанси одержати конкурентну перевагу завдяки технології, у порівнянні з компанією, що купує усе своє устаткування на стороні.

Тиск японців, що швидко захопили світовий ринок, викликав багато різних пояснень їхнього успіху. Дуже багато дослідників концентрували свої докази на структурних розбіжностях, як наприклад, гуртки якості, промислова політика або роботизація. Відзначають, що японський успіх ґрунтується на відношеннях кооперації між споживачами, робітниками, менеджерами і постачальниками, і на безупинному поліпшенні якості і продуктивності. на жаль, ці особливості інфраструктури набагато сутужніше скопіювати або нейтралізувати, ніж очевидні структурні розходження [36].

### 6.7.3. Конкуренти світового класу

У цьому підрозділі зведені разом спостереження з останніх підрозділів, що стосуються управління виробництвом у Германії і Японії, особливо, щодо інфраструктури. Тут також містяться принципи, яких притримуються видатні американські компанії, як указують Петерс і Уотерман (Peters and Waterman) [44]. Головні положення зводяться до того, що конкуренти світового класу переступають національні кордони і майже усі притримуються тих самих принципів управління інфраструктурою. Навіть, якщо компанія не має «міжнародного продукту», вона може багато чому навчитися в компанії, що є конкурентами світового класу.

Представляється, що найкращі світові компанії у своїх операціях запроваджують у життя наступні сім принципів управління інфраструктурою:

**1. Ставити потреби споживача на перше місце.** Цьому правилу має слідувати вся компанія, а не тільки продавці. Усі говорять про необхідність бути ближче до споживачів, але лише для деяких це вірно. Найкращі компанії піклуються про краще обслуговування своїх споживачів. Вони надають відмінну якість і сервіс тому, що саме цього найбільше

хочуть споживачі. Орієнтація на споживача досягається не на швидкому врегулюванні скарг, а на тому, у першу чергу, щоб усунути причини для скарг споживачів.

**2. Піклуватися про якість.** Конкуренти світового класу витрат - найкращі компанії - не тільки розбудовують якість, вони про неї постійно думають, як японські компанії. Це досягається на основі розробки відмінного дизайну продукту і технологічного процесу. Відзначимо, що метод робастного проектування (напр. програмованих логічних матриць ПЛМ) Тагучі був розроблений японцями [82]. Впроваджуючи якість, компанії наголошують на навчанні робочих, менеджерів й адміністрації, вони залучають до питань якості всю організацію і навіть зовнішніх постачальників. Метою компанії є безупинне поліпшення якості.

**3. Залучати співробітників.** Це означає не тільки опитувати думки робітників, але і прагнути до порозуміння і внеску від кожного співробітника. Цей принцип містить у собі розвиток взаємної поваги і довіри. Більшість компаній заявляють, що вони орієнтовані на людей, але насправді це не так. Найкращі американські, німецькі і японські компанії діють не по стандартах. Вони наголошують на стабільній зайнятості, а не на звільненнях через відсутність роботи, щоб створити спільні цілі і довіру. Вони перетворюють звичайних людей у чудових виконавців, установлюючи спільні цілі і винагороджуючи за досягнення цих цілей. Ключем до цього є відкрите спілкування, довіра і постійний внесок кожного. Менеджери діють як наставники і лідери команди, а не як контролери і начальники.

**4. Застосовувати виробництво «точно в строк».** Конкуренти світового класу використовують філософію виробництва «точно в строк». Вони прагнуть зменшувати зайві витрати усіх видів, включаючи запаси, простір, накладні витрати, зайві зусилля і помилки. Це здійснюється при використанні зменшення часу наладки, випуску продуктів невеличкими серіями, гарної якості, витягуючих виробничих систем і систем візуального контролю. Компанії, які не бажають притримуватися концепції «точно в строк», не зможуть довго мати статус світового конкурента, особливо в галузях масового виробництва. Всі галузі промисловості з пакетним і календарним плануванням, із нерегулярним головним графіком робіт можуть застосовувати ідеї «точно в строк», за винятком системи Канбан.

**5. Надавати особливого значення технології.** Неможливо знайти заміну на роль менеджерів і робітників із міцними технічними знаннями. Німці надають особливе значення технології, застосовуючи принцип *Technik* і програми навчання. Японці підтримують цей принцип ще більше, використовуючи патентоване устаткування для конкурентної переваги. Крім цього, керівництво повинно заохочувати інновацію і безупинне поліпшення. Всі конкуренти світового класу надають особливого значення технологічній інновації як через невеличкі прирости, так і значні технологічні досягнення.

**6. Надавати особливого значення довгостроковій орієнтації.** Як японські, так і німецькі фірми надають довгостроковим результатам більше уваги, ніж типові американські компанії. Це стосується навіть значних дивідендів для акціонерів, як це зробили кращі американські компанії. Вище керівництво має підкреслювати значення довгострокових результатів роботи для виживання і постійного зростання ціни акцій, а не швидких підйомів і квартальних прибутків. Довгострокова орієнтація вимагає достатньої кількості інвестицій для підтримки успішного бізнесу. Менеджмент, орієнтований на довгострокові результати, допомагає підтримувати довіру до компанії з боку акціонерів, споживачів, співробітників і постачальників.

**7. Орієнтуватися на дію.** Конкурент світового класу діє заощадливо і децентралізовано. Кращі компанії мають менші накладні витрати і меншу чисельність корпоративного штату, ніж їх менш оощадливі конкуренти. Цей принцип також сприяє меншим компаніям або децентралізованим великим компаніям. Необхідною є горизонтальна організаційна структура з невеликою кількістю рівнів управління зверху до низу. Організація повинна розробляти плани й уникати крайностей. Результати досягаються шляхом дії, навіть якщо іноді це помилкова дія.

В цілому, кожна компанія має адаптуватися до обставин, котрі вона зустрічає у своїй галузі. Але конкуренти світового класу, очевидно, працюють, загалом, у тих самих умовах. Якщо використовувати ці принципи зі здоровим глуздом і простосовуватися до обставин, то керівництво може розробити план для досягнення компанією статусу світового класу. У результаті, сутність операційної стратегії складається в тому, щоб вибрати такий склад установок і принципів, що найкраще відповідатиме ситуації і цілям компанії.

### **Ключові моменти**

У цьому розділі розглянута роль операцій фірми в міжнародному бізнесі і вплив міжнародного бізнесу на операції фірми. Ключові моменти розділу включають таке:

1. Є три види міжнародних компаній: глобальні, мультинаціональні й експортні. Глобальна фірма діє на світовому ринку, базуючись на глобальних економіях масштабу і координированих маркетингових вирішеннях. Мультинаціональна фірма має децентралізоване управління в кожній країні, і кожна підконтрольна закордонна компанія діє як окреме підприємство. Експортна фірма експортує продукти для продажу або ліцензії на свою технологію для використання за кордоном.

2. На операції по прийняттю вирішень впливає навколишнє середовище країни, в якій діє компанія. Розуміння результатів впливу різних чинників навколишнього середовища (соціальних, політичних, економічних і правових) є ключем для управління міжнародними операціями фірми.

3. Стратегія міжнародного бізнесу може засновуватися або на низьких витратах, або на диференціації. Ці стратегії можна стисло визначити за допомогою ланцюга цінності із проектування, виробництва, розповсюдження, продажі і сервісу для продукту. Розміщення елементів ланцюга цінності у різноманітних країнах є суттю міжнародної стратегії.

4. Дослідження показали, що найкраща технологія не просто технологія, яка має найнижчі витрати, але і враховує конкуренцію, диференціацію продукту і якість. Технологію можна перенести за допомогою власних підприємств, ліцензій або спільних підприємств. Для упорядкованого переносу технології спочатку повинні бути систематизовані знання.

5. Розміщення підприємств повинно ґрунтуватися на низьких витратах або на стратегії диференціації продукту. Також необхідно роздивитися багато інших економічних, соціальних, правових і політичних критеріїв.

6. Аутсорсинг має слідувати виду керуючої стратегії. Для мінімізації витрат аутсорсинг часто робиться на основі каталожних закупівель або на основі франчайзинга. Аутсорсинг залежить від життєвого циклу продукту, характеру власності в технології, досвідченості постачальників і прибутковості інвестицій. Недоліками аутсорсинга є втрата фірмою технічного досвіду і невидимі витрати.

7. Конкуренти світового класу, очевидно, притримуються спільного набору принципів для інфраструктури. Вони містять політику підтримування пріоритету споживача, увагу до якості, заохочення співробітників, концепцію «точно в строк», довгострокову орієнтацію і схильність до дії. Цих принципів притримуються японські, німецькі й американські компанії.

### **Питання**

1. Назвіть компанію, яка є глобальною, другу, яка є мультинаціональною, і ще одну, орієнтовану на експорт. Знайдіть у бібліотеці про кожну з цих компаній статтю, що описує її міжнародні операції.

2. Українська компанія вирішила реорганізувати свій міжнародний бізнес. В даний час директора з кожної країни підпорядковуються організації через міжнародну сітку незалежно від відділень, що випускають продукт в Україні. План складається в тому, щоб кожний керуючий відділенням по продукту звітував за світові продажі свого продукту, і ліквідувати міжнародні відділення. А. Чи перетворить це дану компанію в глобальну фірму? Б. Які інші кроки необхідні компанії, щоб досягти глобального статусу?

3. Українська компанія планує продавати ліцензію на свою технологію, отриману від німецької фірми.

А. Як повинна українська компанія оцінити, чи гарна ідея з переносом технології, чи ні ?

Б. Які питання повинна задати українська компанія німецькій фірмі ?

В. Які умови контракту має запросити українська компанія, щоб гарантувати успішну передачу технології ?

4. Назвіть міжнародну фірму, що конкурує на основі диференціації, і іншу фірму, що конкурує на основі низьких витрат. Знайдіть статтю про кожну з цих фірм у бібліотеці. Протиставте і порівняйте їхні стратегії.

5. З вашого досвіду виберіть компанію, що розповсюджує свій ланцюжок цінності через кілька різних країн. Які складові частини цього ланцюжка цінності розташовуються в кожній країні? Поясніть, чому ланцюжок цінності розташований в такий спосіб.

6. Компанія, що виробляє напівпровідники, намагається вирішити, чи варто розташовувати завод у Японії. В даний час ця компанія експортує в Японію напівпровідники на суму 20 млн. дол. у рік. Мінімальна потужність заводу, завдяки економіям масштабу, складає випуск напівпровідників на суму 15 млн. дол. у рік. Які фактори потрібно розглянути в цьому вирішенні ?

7. Крупна мультинаціональна фірма, що добуває мідь у Чилі, припускає закрити свої шахти і мідеплавильні заводи в цій країні. Причини цього, надані компанією, - високі витрати і надвиробництво міді на світовому ринку. Які можливі несприятливі наслідки цього могли б бути для даної компанії і для країни Чилі?

8. За яких обставин компанія повинна планувати розміщення заводу в закордонній країні заради зниження витрат праці? Іншими словами, які умови повинні існувати, щоб виправдати цю ідею?

9. Українська компанія продає пластмасові корпуси для акумуляторів. Очікується, що кожні три роки продажі будуть збільшуватися вдвічі, і компанія обмірковує робити потрібні додаткові корпуси засобом аутсорсингу. Які критерії повинні застосувати компанія, щоб прийняти це рішення ? Є альтернатива - побудувати ще один завод і придбати устаткування, щоб замість аутсорсингу виготовляти корпуси акумуляторів самостійно.

10. Вважається, що аутсорсинг вимагає великої передачі знань.

А. Що припускається під передачею знань ? Б. Як можна передавати знання ?

11. Чому інфраструктура є важливою частиною менеджменту міжнародних операцій ?

12. Порівняйте і протиставте японський і німецький підхід до інфраструктури.

13. Розробіть засіб *діагнозу*, тобто точної оцінки по кожному із семи принципів інфраструктури компаній-конкурентів світового рівня, наведених вище в цьому розділі. Іншими словами, які питання ви повинні задати, щоб перевірити, якою мірою компанія притримується кожного з цих принципів ?

14. Як компанія має вирішувати, на чому їй треба робити акцент - на структурі чи на інфраструктурі - у своїх міжнародних операціях ?



## РОЗДІЛ 7. МІЖНАРОДНА ЛОГІСТИКА

Сучасний період глобалізації економічної діяльності характеризується зростанням значення міжнародної логістики, оскільки конкурентоспроможність підприємств все більше залежить від економічності витрат. Подібно до логістики внутрішнього ринку, «менеджмент сировинних матеріалів» і «фізичне розповсюдження готових продуктів» характеризують дві складові міжнародної логістики. Необхідно усвідомлювати, що міжнародна логістика більш складна, ніж логістика вітчизняного ринку, при цьому транспортна інфраструктура в зарубіжних країнах часто диктує менеджеру міжнародної логістики доступні варіанти для вибору стратегії. Успіх у міжнародному бізнесі залежить від таких факторів, як управління запасами, обробка замовлень, вміння правильно узгодити ціну в міжнародних контрактах і інших аспектів, які розглядаються в цьому розділі.

Міжнародна торгівля залежить від логістики, і для фірми, що конкурує на міжнародному ринку, розташування споживачів і можливі джерела сировини значно розкидані географічно. Тому велику роль відіграють для них аспекти фізичного розповсюдження товарів і логістики міжнародного бізнесу. Отримання і утримання сприятливих результатів в умовах складного міжнародного навколишнього середовища вимагають від менеджера міжнародної логістики координувати діяльність з користю від співпраці між усіма відділами фірми. Фірма може одержати стратегічну вигоду тільки при наявності системи синергії як системи спільних дій на підприємстві. Ігнорування проблем розповсюдження та логістики призведе до збільшення витрат фірми, а з часом - до зниження її конкурентоспроможності. Як результат, неминуче скорочення частки ринку, зниження прибутку і перехід до більш дорогих постачальників. Логістичні проблеми можуть створювати перешкоди експортерам при успішній розробці потенційно прибуткових закордонних ринків. Ще гірше, що різні правила у міжнародній логістиці, що стосуються проблем навколишнього середовища, можуть перешкодити навіть якого-небудь участі в ринку.

В цьому розділі увагу буде зосереджено на діяльності міжнародної логістики. Обговорюються основні проблеми і можливості, що представляють особливий інтерес для логістики міжнародного бізнесу - міжнародна транспортування, управління запасами, пакування, міжнародні контракти, складування й міжнародний логістичний менеджмент.

### 7.1. Визначення міжнародної логістики

Міжнародна логістика - це розробка і контроль системи, що управляє потоком матеріалів, що надходять в міжнародну корпорацію, рухаються через неї і виходять з неї. Оскільки це визначення містить концепцію повного переміщення товарів, включаючи весь перелік операцій, пов'язаних з транспортуванням продукту, то воно включає одночасно експорт та імпорт. Огляд логістичних функцій представлений на рис. 7.1.

При транспортуванні матеріалів логістика бере участь у двох основних фазах. Перша фаза - це управління сировинними матеріалами, або своєчасне пересування сировини і запасних частин на підприємство і крізь підприємство. Другою фазою є фізичне розповсюдження, тобто доставка готового продукту фірми її споживачам. В обох фазах транспортування обговорюється для всього процесу, тому враховуються і періоди спокою (складування і запаси). Основна мета логістичного менеджменту полягає в ефективній координації обох фаз і різних їх складових, з досягненням у результаті максимальної економічної ефективності і, одночасно, задоволення цілям і вимогам споживчого сервісу.

Мета міжнародної логістики – «розробка економічно ефективної системи для майбутнього використання, прагнення усунути дублювання зусиль і визначення того, де політика розповсюдження є невідповідною або відчуває недоліки».



Рис.7.1. Функції міжнародної логістики.

Джерело: Michael R. Czinkota, Iikka A. Ronkainen, Michael H. Moffett “*International Business*”, Third Edition. The Dryden Press, 1994, p.420.

Особливе значення приділяється консолідації існуючих пересувань, проектуванню нових систем, визначенню корисних ідей, методів або досвіду, і роботі з різними відділами в напрямку здійснення вигідних змін. Для розвитку міжнародної логістики як галузі вивчення основне значення мають три головні концепції: системна концепція, концепція загальних витрат і концепція компромісів. *Системна концепція* передбачає, що операції, пов'язані з матеріальним потоком всередині фірми і за межами фірми, настільки великі і складні, що їх можна розглядати тільки у взаємодії. Замість індивідуальної оптимізації кожної корпоративної функції постачальника і споживача, системна концепція ставить особливу умову, що деякі складові елементи системи можуть діяти субоптимально, т.е. треба не шукати області оптимуму окремих елементів, а прагнути до максимальної вигоди для системи в цілому. Безсумнівно, системна концепція має на увазі умови, що фірма, її

постачальники і її споживачі, як вітчизняні, так і іноземні, отримують вигоди від синергії у системі спільних дій, залежно від масштабу своїх дій.

Логічним результатом системної концепції є розробка *концепції загальних витрат*. Для оцінки та оптимізації логістичної діяльності основою для виміру є витрати. Метою концепції загальних витрат є зведення до мінімуму загальних логістичних витрат фірми, шляхом реалізації відповідної системної концепції. Однак все частіше концепція загальних витрат поступово витісняється концепцією повного прибутку після вирахування податків. Цією концепцією враховується вплив державної податкової політики на логістичну діяльність, а метою є максимізація прибутку після вирахування податків, ніж мінімізація загальних витрат. Оскільки коливання податків на міжнародній арені часто мають серйозні наслідки, ця нова концепція представляється цілком прийнятною.

Зрештою, *концепція компромісів* віддає належне узгодженням усередині логістичної системи як результат взаємодії її складових частин. Наприклад, місце локалізації складу поблизу споживачів може зменшити витрати на транспортування. Проте, нові склади викликають додаткові витрати. Аналогічно, зменшення запасів заощадить гроші, але може збільшити потребу у дорогих непередбачених відправленнях товарів. Менеджери можуть максимально збільшити продуктивність логістичних систем тільки через формулювання та розробку рішень, заснованих на усвідомленні та аналізі цих компромісів.

**Сфера діяльності міжнародної логістики.** Концепція комерційної логістики є порівняно новою, хоча деякі аспекти обговорювалися ще в 1951 р. Зазвичай вважається, що Джон Ф. Маггі першим опублікував у 1960 р. статтю по теорії логістики. Теоретична розробка міжнародної логістики є ще більш сучасною, початок якої, ймовірно, поклала в 1966 р. стаття Роберта Е. Мак-Гарраха "Логістика для міжнародного підприємця". Значення міжнародної логістики визнаються практиками-менеджерами в міжнародному бізнесі.

Як зазначалося, логістичні витрати становлять 10 – 25 % від загальної вартості міжнародного замовлення, і вони продовжують збільшуватися. Міжнародні фірми вже досягли більшості можливих знижень витрат у сфері фінансування, комунікації і виробництва, і зараз вони починають розглядати міжнародну логістику як зброю в конкуренції. Менеджери розуміють, що "конкуренція - це назва гри" в міжнародному бізнесі, і що логістика "є ключем до придбання і утримання – покупців. Вони також вважають, що зростання майбутніх продажів на міжнародному ринку можливий, в основному, від розробки більш розвинених і поліпшених логістичних систем. Нарешті, концепція компромісів визнає, що в межах міжнародної логістичної системи є зв'язки, які є результатом взаємодії її складових частин. Наприклад, розміщення складу поруч із споживачем може зменшити витрати транспортування. Однак у той же час новим складам будуть супроводжувати додаткові витрати. Подібно до цього, зниження рівня товарних запасів буде економити грошові кошти, але може призвести до збільшення вимушених дорогих термінових поставок вантажів. Менеджери можуть довести до межі ефективність логістичних систем тільки шляхом розробки рішень, заснованих на усвідомленні й аналізі цих компромісів [45].

## 7.2. Відмінності між внутрішньою і міжнародною логістикою

В умовах внутрішнього ринку логістичні рішення приймаються на основі досвіду менеджера, можливих порівнянь в галузі і доброго усвідомлення тенденцій. Однак логістичний менеджер в міжнародній фірмі часто змушений залежати від набуття навичок при визначенні необхідних кроків для надання бажаного рівня сервісу. Відхилення від цього на місці дій пояснюються відмінностями незнайомого навколишнього середовища. Недостатнє знання цих відмінностей призводить до невизначеності в процесі прийняття рішень. Використання правил прийняття рішень, заснованих на знайомому внутрішньому навколишньому середовищі, перешкоджає фірмі добре пристосуватися до нових обставин, результатом чого буде недостатній рівень прибутку. Довгострокове виживання фірми в сфері міжнародної діяльності залежить від розуміння відмінностей, притаманних сфері



міжнародної логістики. Ці відмінності можна класифікувати як основні відмінності і відмінності, характерні для країни .

**Основні відмінності.** Основні відмінності міжнародної логістики виникають тому, що корпорація діє в кількох країнах, а не в одній країні. Одним із прикладів основних відмінностей є відстань. Операції міжнародного бізнесу часто вимагають відправки товарів кінцевим покупцям на більш віддалені відстані. Ці відстані, в свою чергу, призводять до подовження термінів доставки, збільшення імовірності помилкових дій, збільшення запасів, - іншими словами, до ускладнення операцій. Коливання курсу валюти - друга основна відмінність у міжнародній логістиці. Корпорація має узгоджувати свої плани з різними валютами та змінами валютного курсу. Перетин кордонів вимагає знання законів країни, проходження митної перевірки, наявності відповідної документації. Тому в міжнародній логістиці беруть участь додаткові посередники - вантажні експедитори, митні агенти, митні брокери, банки та інші фінансові посередники. Нарешті, можуть відрізнятися способи транспортування. Більшість транспортувань невеликі компанії здійснюють вантажівками або залізницею, тоді як транснаціональні корпорації досить часто відправляють свої товари літаками або морем. Повітряна доставка вантажів і океанський фрахт мають власні умови і правила, що вимагає нових знань і навичок.

**Відмінності, характерні для країни.** В кожній країні транснаціональна корпорація зустрічається з особливими логістичними факторами, які можуть зовсім відрізнятися від факторів, відомих з досвіду на внутрішньому ринку. Можуть відрізнятися системи транспортування і посередники; розрахунок вантажних тарифів може бути незнайомим; вимоги до пакування та маркування відрізняються в різних країнах. Менеджери повинні розглянути кожен з цих факторів, щоб розробити ефективне управління міжнародною логістикою.

### 7.3. Проблеми міжнародного транспортування

Міжнародна транспортування є головним завданням міжнародної фірми, оскільки транспортування визначає, як, коли і в якому стані будуть отримані товари. За оцінками, витрати на транспортування складають 7-15 % від загальної вартості міжнародного замовлення, і заслуговують особливої уваги. Проблему транспортування можна розділити на три складові: інфраструктура, доступні способи транспортування і вибір способів транспортування з наявних варіантів.

**Транспортна інфраструктура.** У розвинених країнах фірма може розраховувати на стійку транспортну мережу. Проте на міжнародній арені можна не врахувати основні відмінності інфраструктури: в деяких країнах можуть бути хороші системи транспортування для імпорту та експорту, але слабкі внутрішні транспортні ланки. Частково це має місце в колишніх колоніях, де транспортні системи були спроектовані так, щоб забезпечувати максимум експортного потенціалу цих країн. У таких випадках можна легко здійснювати доставку на ринок, проте розподіл всередині ринку може перетворитися в дуже важку і тривалу завдання. Цей недолік інфраструктури можна також зустріти в країнах-колоніях, де більшість транспортних мереж було створено між основними портами і містами ще в минулому столітті. В областях, що знаходяться поза головних транспортних мереж, фірми зустрінуть проблеми при доставці своїх товарів на ринок. Завдяки політичним змінам, які відбулися в недавньому минулому, з'являються нові торгові шляхи, зокрема, нещодавно Фондація Вишеградської Четвірки оголосила конкурс на міжнародний дослідницький проект «Новий Шовковий Шлях» (англ. New Silk Road), від Китаю до Європи. Проте, за відсутністю відповідної інфраструктури відкриття нових міжнародних ринків в основному супроводжується великими новими заторами. Для фірми вирішальним моментом є наявність вільного доступу на ринок, щоб мати можливість залучати достатню кількість покупців. Логістична платформа фірми, тобто легкість розміщення та зручність охоплення ринку при сприятливих цінових умовах, є основою конкурентної позиції фірми. Оскільки різні країни

та регіони можуть запропонувати різні логістичні платформи, фірма повинна розуміти, що ці варіанти можуть стати вирішальними для її успіху або невдачі.

Менеджер з логістики повинен, отже, вивчити існуючі та плановані інфраструктури за кордоном і вдома і врахувати їх при розробці стратегії фірми. У деяких країнах, наприклад, залізниці можуть бути надійним транспортним засобом, що набагато перевищує продуктивність автотранспорту. Між тим, в інших країнах використання залізниць для доставки вантажів в кращому випадку може бути ризикованим підприємством. Наприклад, якщо передбачається транспортування продукту трубопроводом, то майбутні маршрути трубопровідних ліній необхідно дізнатися ще до укладення яких-небудь важливих угод по конкретному розміщенню підприємства. Необхідно вивчити способи транспортування, що використовуються для доставки вантажів в морські порти або аеропорти. Великі відмінності існують і в графіках транспортних послуг. Наприклад, суду можуть не заходити в окремі порти тижнями і навіть місяцями, і лише іноді окремі фірми, наприклад, транспортні агентства з невеликими можливостями, будуть обслуговувати дану місцевість. Всі ці проблеми інфраструктури необхідно врахувати при первинному плануванні структури щодо розміщення та перевезень фірми.

**Наявність способів міжнародного транспортування.** Товари зазвичай відправляються за кордон залізницею або автотранспортом, однак для міжнародних перевезень часто необхідні океанський і повітряний види транспорту, якими більшість корпорацій всередині країни користуються лише зрідка. Крім того, комбінування окремих видів транспортування, наприклад, земля-трап або океан-трап, часто забезпечує передачу вантажу між різними видами транспорту, приводячи в результаті до комбінованих перевезень. Менеджер з міжнародної логістики повинен знати характерні особливості різних видів транспорту, щоб розумно ними користуватися.

**Океанське перевезення.** При океанському перевезенні розрізняють три типи суден за їх операціями: лайнери, або пасажирські кораблі на регулярних рейсах, кораблі для насипних або наливних вантажів і чартерний сервіс (вантажні кораблі, що не працюють на певних лініях). Лайнерний сервіс пропонує перевезення за регулярним розкладом на встановлених маршрутах. Корабельний сервіс для насипних або наливних вантажів, в основному, пропонує обслуговування за угодами або окремі рейси, або на тривалий період часу. Чартерний сервіс можливий для нерегулярних маршрутів і включається в розклад тільки за запитом. Крім послуг, які пропонуються океанськими перевізниками, велике значення також має вид вантажу, який здатний перевозити судно. Найбільш поширеними є обладнані (не для насипних або наливних вантажів) вантажні судна, контейнеровози і кораблі типу «ро-ро», тобто, навантаження і розвантаження трейлерів на кораблях. Спеціально обладнані вантажні кораблі, придатні для незвичайних і великогабаритних вантажів, можуть бути менш ефективними при обробці їх в порту. Контейнеровози перевозять стандартні контейнери, які дуже полегшують навантаження, розвантаження і передачі вантажів між видами транспорту. В результаті зменшується час перебування корабля в порту. Корабель типу «ро-ро» (англ. «roll on - roll off»), по суті, являє собою океанський пором, де вантажівки можуть в'їжджати на спеціально влаштовані апарелі і з'їжджати з них у порту призначення. Іншим кораблем типу «ро-ро» є корабель LASH (ліхтер на борту корабля). На кораблі типу LASH встановлюються баржі, які спускають на воду в порту призначення. Ці окремі баржі можуть плавати у внутрішніх водах, що особливо вигідно на мілководді.

Наявність корабля певного типу ще не означає, що його можна автоматично використати. Найбільшою перешкодою для міжнародної морської перевезення є недостатня кількість портів і обслуговування в порту. Наприклад, сучасний контейнеровоз може бути непридатний для деяких портів, оскільки місцеве портове обладнання не може обробляти вихідні вантажі. Ця проблема часто виникає в країнах, де місцевій владі не вистачає коштів, щоб обладнати порт технічними пристосуваннями. Іноді держави можуть навмисно обмежувати розвиток портів, щоб стримувати потік імпорتنих поставок. Однак все частіше уряди починають визнавати важливість відповідного обладнання портів і, незважаючи на

необхідність вкладення великих інвестицій, створюють такі пристрої. Якщо ці інвестиції одночасно супроводжуються діями щодо зміни загальної інфраструктури, то ефективність транспортування в результаті окупає початкові капіталовкладення. Інвестування може бути більш прибутковим, якщо порти сусідніх країн не відповідають сучасним вимогам. Комерсанти можуть вибрати для використання сусідні порти з обладнанням, що відповідає їх стандартам, і потім транспортувати товари по суші до кінцевого місця призначення. Наприклад, при відкритті східноєвропейських ринків німецькі порти Гамбург, Бремен і Бремерхафен опинилися у вигідному місцерозташуванні. Оскільки великі кораблі мають пливти навколо Данії, щоб дістатися до східно-європейських портів, додаючи у зв'язку з цим як мінімум два дні в дорозі, німецькі порти отримали велику частку від зростання торгівлі.

Для досягнення бажаних результатів, необхідні великі капіталовкладення в інфраструктуру: окремі інвестиції в транспортування грошових коштів зазвичай призводять лише до відсовування проблем в інші точки інфраструктури. Якщо ці вузькі місця не усуваються, то наслідки можуть позначитися на загальних економічних показниках держави.

**Повітряне транспортування.** Повітряне транспортування вантажів можливе в більшості країн. Це відноситься і до країн, де робота національної авіалінії часто є питанням національного престижу. Очевидно, найбільш відповідними вантажами для повітряного транспортування є цінні предмети, в особливості, що мають високу щільність, тобто високе співвідношення маси товару до його об'єму.

В останні роки авіалінії доклали значних зусиль для збільшення обсягу вантажних авіап перевезень: розробили більш ефективне наземне обладнання, автоматизували оформлення шляхових листів, впровадили авіавантажні контейнери. Крім того, їхні зусилля були спрямовані на сферу торгівлі і надання різноманітних спеціальних послуг для відправників вантажів. Окремі авіакомпанії спільно з аеропортами спеціалізуються і стають партнерами у міжнародній логістиці. Відбулися зміни також всередині повітряного флоту. Наприклад, 50 років тому великий гвинтовий літак міг взяти на борт лише 10 т вантажу. Сучасні реактивні літаки можуть приймати понад 30 т вантажу, і, отже, можуть перевозити громіздкі вироби. У березні 2017 р. глобальні перевезення «вантажні тонно-кілометри», (FTKs) порівняно з минулим роком зросли на 14 %, що є найшвидшими темпами з жовтня 2010 р.

Крім того, літакобудівники відгукуються на запити промисловості і проектуєть як великі вантажні літаки, так і комбінації пасажирського і вантажного літака. В останньому випадку пасажирів везуть в одній секції головного салону, а вантажі - в іншій. Ці змішані перевезення перевізники можуть використовувати на маршрутах, які були б економічно неефективними для перевезень лише одних пасажирів або вантажу. Вантажовідправники повинні стежити, щоб розміри вантажів відповідали умовам повітряного перевезення. Крім того, для кожного окремого продукту необхідно оцінити ситуацію на ринку. Необхідність в повітряному перевезенні виникає, якщо продукт, що швидко псується, або якщо з інших причин вантаж вимагає короткочасного перебування в дорозі. Запити щодо рівня споживчого сервісу та очікування споживачів можуть також відігравати вирішальну роль. Наприклад, доставка товару промислового призначення, вкрай важливого для продовження роботи клієнта, є зазвичай більш терміновою, ніж відправка звичайних споживчих продуктів.

#### **7.4. Вибір способів міжнародного транспортування**

Менеджер міжнародної логістики повинен вміти вибрати підходящий варіант з наявних способів перевезення. На це рішення, безперечно, впливають потреби фірми і її покупців. Менеджер повинен врахувати показники роботи кожного способу транспортування за чотири параметрами: час транспортування, надійність, вартість і позаекономічні фактори.

**Час транспортування** Період часу між відправленням і прибуттям вантажу дуже відрізняється при морській та повітряній перевезеннях. Наприклад, час транзиту 45 днів при морському перевезенні можна скоротити до 24 годин, якщо фірма вибере авіап перевезення. Тривалість часу в дорозі – основний фактор, що впливає на загальні логістичні операції

фірми. Наприклад, при невеликому часу транзиту можна зменшити або зовсім ліквідувати потребу в наявності складів за кордоном. Рівні запасів також можна істотно зменшити, якщо запаси поповнюються часто. У підсумку можна вивільнити капітал і використовувати його для фінансування інших сприятливих можливостей корпорації. Час транзиту може також грати важливу роль при непередбачених ситуаціях. Наприклад, якщо із-за затримок виробництва вантажовідправник не може забезпечити своєчасну важливу дату поставки, то доставку, зазвичай виконувану океанським фрахтом, він може виконати повітряним шляхом.

Швидкопсувні продукти потребують більш короткі терміни перевезення. Швидка доставка продовжує їхнє життя на полиці зарубіжного ринку. Іноді повітряне перевезення може бути єдиним способом для успішного входу на зовнішні ринки з продуктами, що мають короткий життєвий цикл. Міжнародні продажі зрізаних квітів досягли їх теперішнього обсягу тільки завдяки авіап перевезенням. Ця залежність між ціною продажу, віддаленістю від ринку і способом транспортування не нова: моделі, розроблені видатним німецьким економістом Йоганн фон Тюненом для входу на ринок сільськогосподарських продуктів, вже включали ці фактори. Однак, оскільки в даний час є більш гнучкі види транспортування, ці фактори не накладають більше жорстких обмежень, які сформулював фон Тюнен, а скоріше пропонують нові можливості в міжнародному бізнесі.

**Надійність.** Постачальники послуг у сфері океанського і повітряного перевезення стикаються з проблемою надійності. Обидва способи транспортування залежать від стану погоди, що може зумовити відстрочки. Все ж, оскільки надійність можна виміряти, затримка на 1 день для повітряного фрахту звичайно вважається значно більше "ненадійною", ніж така ж затримка для океанського перевезення. Проте абсолютний час відстрочок в авіап перевезеннях має тенденцію скорочуватися. У підсумку, час прибуття повітряного транспорту виходить більш передбачуваним. Ця відмітна ознака має головний вплив на загальну логістичну стратегію фірми. Наприклад, через більшу надійність повітряного фрахту страховальний запас можна підтримувати на нижчих рівнях.

Більш висока надійність може також бути корисним інструментом продажу для закордонних дистриб'юторів, які можуть повідомляти своїм покупцям більш точні строки поставок. Якщо в морському порту відсутнє необхідне обладнання, то повітряний фрахт знову виявляється кращою альтернативою. Операції розвантаження океанських судів є більш трудомісткими і тривалими, ніж розвантаження літаків. У підсумку, товари, відправлені по повітрю, ймовірно, менше постраждають від втрат і пошкоджень вантажу при пересуванні. Отже, щодо прибуття товару після повітряного транспортування більш ймовірно, що його стан забезпечує готовність для негайної доставки - аспект, який також збільшує фактор надійності в міжнародній логістиці.

**Вартість перевезення** Основна вимога при виборі способів міжнародної транспортування - це чинник вартості. Послуги міжнародного перевезення зазвичай оцінюються на основі вартості передбаченої послуги, а також ціни послуги вантажовідправника. Внаслідок високої ціни авіадоставки продуктів, ціна за повітряний фрахт часто призначається у відповідності з цінністю послуги. У цьому випадку, звичайно, ціна стає функцією ринкового попиту і монополістичної сили перевізника.

Менеджер повинен вирішити, чи може бути виправдана значно вища вартість повітряного перевезення. Зокрема, це залежатиме від характеристик вантажу. Наприклад, на це рішення будуть впливати фізична щільність і цінність вантажу. Повітряна доставка громіздких виробів може бути дуже дорогою, а компактні товари можуть більше підходити для перевезення повітряним транспортом. Перевезення дорогих предмети може легко компенсувати транспортні витрати, порівняно з транспортуванням дешевих товарів, оскільки відношення ціни перевезення до повної ціною продукту буде нижче. В результаті, відправку діамантів повітряним фрахтом легше виправдати, ніж відправлення, наприклад, вугілля.

Більш важливими, однак, є загальне логістичне завдання фірми. Менеджер повинен визначити, наскільки важливим для торгівлі є прибуття в строк. Необхідно уважно оцінити потребу зменшення або збільшення міжнародних запасів. З цими міркуваннями пов'язані

вплив на ціну транспортних витрат і потреба в наявності продукту за кордоном. Наприклад, деякі фірми можуть вирішити використовувати повітряний флот як нове знаряддя для агресивного розширення ринку. Повітряні перевезення можна також вважати добрим засобом для початку дій на нових ринках без вкладення значних інвестицій.

Хоча вартість перевезення є головним міркуванням при виборі способу транспортування, необхідно вивчити перспективу для сукупних логістичних витрат. Простого порівняння способів транспортування на основі лише ціни недостатньо. Менеджер повинен врахувати всі дії корпорації, що залежать від способу транспортування, і розрахувати вплив на загальні витрати кожного варіанту.

**Позаекономічні фактори** Часто на процес вибору відповідного способу транспортування можуть впливати позаекономічні фактори. Національний та міжнародний транспортний сектор може як виграти, так і програти внаслідок втручання уряду. Так, держава може володіти або надавати суттєву фінансову підтримку транспортним конторам. В результаті уряд буде чинити тиск на вантажовідправників у бік використання ними національних перевізників, навіть за наявності більш економічної альтернативи. Така преференційна політика часто має місце, коли перевозять урядовий вантаж. Найбільші обмеження присутні в країнах, що розвиваються. У США федеральний уряд вимагає, щоб усі вантажі та офіційні мандрівники використовували національний прапор перевізників, коли це можливо, а для Балансу Платежів використовуються системи міжнародної квоти на транспортування. Конференція Об'єднаних Націй з Торгівлі та Розвитку (UNCTAD), наприклад, рекомендувала, щоб 40 % вантажних перевезень між двома країнами виконували судна країни-експортера, 40 % - судна країни-імпортера, і 20 %- судна третіх країн. Однак жорстка міжнародна конкуренція між перевізниками та цінова чутливість покупців часто вважають, що такі пропозиції неефективні, особливо в торгівлі між розвинутими країнами. Незважаючи на те, що можливі виправдання для такої державної лінії поведінки, починаючи від престижу до національної безпеки, вона може зруйнувати економічні альтернативи міжнародної корпорації. Тим не менше, ці установки є відображенням міжнародної навколишнього середовища, в котрій повинна працювати фірма, тому необхідна відповідна адаптація.

**Експортна документація.** Фірма повинна мати різні бланки і документи при експорті товарів, які гарантують, що всі партії вантажів відповідають вітчизняним і зарубіжним інструкцій і розпоряджень.

Бортовий коносамент (**bill on board of lading**) є контрактом між експортером та перевізником, який вказує, що перевізник прийняв відповідальність за товари і буде забезпечувати транспортування обмін на оплату. Бортовий коносамент зазвичай є єдиним документом, що надаються продавцем за умови "Вартість і фрахт" (**CFR**) або "Вартість, страхування і фрахт" (**CIF**), та виконує три важливі функції, а саме:

- служить доказом поставки товару на борт судна;
- є підтвердженням укладення договору перевезення;
- означає перехід прав на товар, що знаходиться в дорозі, при передачі документів на папері третій стороні.

Транспортні документи, відмінні від бортового коносаменту, також можуть виконувати перші дві функції, однак вони не дозволяють змінити місце доставки товарів і не надають покупцеві можливість перепродажу товару під час його транспортування шляхом передачі документів на папері новому покупцеві. Інші транспортні документи повинні містити точне найменування сторони, яка має право на одержання товарів у пункті їх доставки.

Таким чином, наявність бортового коносаменту є необхідною вимогою для одержання товару від перевізника в пункті призначення, тому бортовий коносамент буває важко замінити сучасними процедурами електронного обміну даними (**EDI-procedures**).

У практиці міжнародних перевезень прийнято, що бортові коносаменти видаються в декількох оригіналах. Тому дуже важливо, щоб покупець або банк, що діє за його інструкцій при оплаті продавцю переконався, що всі ці оригінали (англ. "full set"- повний комплект)

передані продавцем. Це вимога включено також Правила Міжнародної Торгової Палати по документарному акредитиву (англ. ICC Rules for Documentary Credits), які називаються також Єдині Звичаї і Практика (англ. Uniform Customs and Practice, UCP).

Транспортні документи повинні підтверджувати не тільки поставку товарів перевізнику, але і той факт, що вони передані йому без яких-небудь пошкоджень. Такий коносамент називається "чистим" ("clean bill of lading"). Будь-які додаткові застереження у транспортному документі, що прямо вказують на дефектний стан товару або його упаковки, роблять його "нечистим" ("unclean"). У відповідності зі ст. 18 UCP такі документи не можуть прийматися покупцем. При цьому слід мати на увазі, що коносамент є чистим і в тих випадках, коли в ньому є:

- застереження, які не містять прямих вказівок на те, що товар або його упаковка мають незадовільний стан (наприклад: "пакувальні коробки були у вжитку");
- застереження про звільнення перевізника від відповідальності за ризики, пов'язані з характером товару або його упаковки;
- застереження щодо того, що перевізнику невідомі характер товару, технічна специфікація, вага, розмір, якість і т. п.

Необоротні транспортні документи Існує два типи коносаментів - оборотні та необоротні. Прямі коносаменти є необоротними і зазвичай використовуються в угодах про оплату вперед. Товари доставляються окремій особі або компанії. Рахунки замовлення вантажовідправника є оборотними: їх можна купити, продати або обміняти, поки товари ще в дорозі; і використовувати для кредитних угод. Покупець зазвичай вимагає оригінал або копію рахунку навантаження як доказ власності на право володіння товарами .

Останнім часом практика документознавства в міжнародній торгівлі значно спростилася. Зараз при морських перевезеннях (особливо на регулярних судноплавних лініях) замість бортового коносамента часто використовують необоротні транспортні документи ("nonnegotiable transport documents"), аналогічні тим, які раніше застосовувалися до інших, не водним типами транспорту. Такі документи називають по-різному: "морська накладна" ("sea bill"), "лінійна накладна" ("linear bill"), "фрахтова розписка" ("freight receipt") або інші варіанти цих термінів. Комерційний інвойс (рахунок-фактура) - це рахунок за товари, що представляє основну інформацію про операції, включаючи опис товару, загальну вартість проданих товарів, адреси вантажовідправника і продавця, і терміни доставки і платежу. Рахунок-фактура необхідний покупцеві для доказу власності і обумовлених платежів. Деякі уряди використовують комерційні рахунки-фактури для визначення суми податку митних зборів.

Інша експортна документація, яка може знадобитися, включає: експортні ліцензії, консульські інвойси або рахунку-фактури, що використовуються для контролю та ідентифікації товарів і одержувані з країни, в яку товари будуть відправлятися; сертифікати походження; інспекційне свідоцтво (легалізація), розписка дока і/або складу про отримання; контрольне заяву адресата (служить для повідомлення перевізника і всіх іноземних сторін про те, що цей товар можна експортувати певному адресату); страхові свідоцтва; експортну декларацію відправника (використовується для контролю експорту та збору статистики торгівлі) та реєстр експортного мита з товарних тюків.

Необоротні документи абсолютно достатні для використання у всіх випадках морських перевезень, за винятком одного. А саме - коли покупець хоче перепродати товар, що вже знаходиться у дорозі шляхом передачі документів на папері новому покупцеві. Для того, щоб у первісного покупця залишалася така можливість, потрібно зберігати обов'язки продавця по передачі коносамента. Іншими словами, потрібно укласти контракт купівлі-продажу на умовах "Вартість та фрахт" (CFR) або "Вартість, страхування і фрахт" (CIF).

У тих випадках, коли при укладенні контракту купівлі - продажу на умовах "Вартість та фрахт" (CFR) або "Вартість, страхування і фрахт" (CIF) покупець знає, що він не збирається перепродавати товар під час його перевезення, сторони можуть обумовити в контракті, що продавець звільняється від зобов'язань по передачі коносамента. Можна також

використовувати умови "Перевезення сплачене до..." (СРТ) або "Перевезення і страхування оплачені до" (СІР), які не накладають зобов'язань продавця по передачі коносаменту. Все це служить для спрощення документообігу.

Необхідна документація залежить від виду вантажу з даної партії товару та його місця призначення. Кількість необхідних документів може бути досить обтяжливим і дорогим, що стримує торгівлю. Наприклад, було встановлено, що в межах Європейського співтовариства європейські компанії щорічно витрачають 9,2 млрд. дол. на додаткові адміністративні витрати та відстрочення, пов'язані з прикордонними чиновниками і владою. Для усунення бар'єрів, розставлених всієї цією необхідною документацією, ЄС ввів в 1988 р. Єдиний Адміністративний Документ (ЄАД), який усунув близько 200 митних анкет, які вимагаються від водіїв вантажівок по всьому ЄС під час руху з однієї країни-члена ЄС в іншу.

Для гарантії, що вся необхідна документація точно укомплектована, і зведені до мінімуму можливі проблеми, фірмам, що вступають у міжнародний ринок, необхідно проаналізувати можливість використання вантажних експедиторів - спеціалістів по обробці експортної документації.

**Умови поставки і продажу** Відповідальності покупця і продавця повинні бути обумовлені, як тільки вони визначають, що входить і що не входить в призначену ціну, і коли право власності на товари переходить від продавця до покупця. Оскільки кожна з країн в силу різних історичних обставин має свої торгові правила і звичаї, то при укладанні міжнародних торгових контрактів, існує небезпека непорозумінь з-за різного трактування сторонами одних і тих самих, здавалося б, понять. Це може призводити не тільки до необхідності додаткових уточнень вже в процесі здійснення договору, але і до витрат фінансів, часу, а також до спорів, які нерідко вирішуються тільки шляхом судового розгляду. Щоб виключити або зменшити наслідки таких непорозумінь, Міжнародна торгова палата (International Chamber of Commerce) розробляє Міжнародні правила тлумачення торгових термінів "ІНКОТЕРМС" ("INCOTERMS"), вперше опубліковані в 1936 р.

ІНКОТЕРМС являють собою ряд умов щодо укладення контрактів купівлі-продажу між сторонами (продавцем і покупцем), чий комерційні підприємства знаходяться в різних країнах. Кожна з умов визначає обов'язки продавця і покупця, розподіл між ними витрат і ризиків, а також відповідальність сторін за дотримання контракту. Кожна з них визначає:

- коли продавець вважається виконав свої зобов'язання по поставці товару;
- хто виробляє «очищення» товару для експорту та імпорту, виконує митні формальності і несе пов'язані з цим витрати і ризики;
- хто організує і оплачує перевезення товару, а також несе при цьому ризики загибелі або пошкодження товару;
- які документи необхідні у зв'язку з поставкою товару, хто, за чий рахунок і як їх передає;
- яка упаковка необхідна для товару, і хто її забезпечує;
- інші зобов'язання по здійсненню контракту (наприклад, проведення перевірки товару).

Розвиток міжнародної торгівлі, поява не тільки нових видів товарів, але і способів їх упаковки, транспортування, нових видів страхування вантажів, проведення фінансових розрахунків і т. д., призвели до необхідності внесення доповнень та змін до правил ІНКОТЕРМС. У Правила Інкотермс були внесені зміни в 1953, 1967, 1976, 1980, 1990, і в 2000 році, а восьма версія— Інкотермс 2010 була опублікована 1 січня 2011 року. Міжнародна торгова палата (ICC) почала консультації про нову редакцію Інкотермс в Інкотермс-2020 [5]. "Інкотермс" є зареєстрованим товарним знаком міжнародної торгової палати. Інкотермс 2010 - це вже восьмий набір попередньо визначених міжнародним договором термінів, опублікованих Міжнародною торговою палатою.

В Інкотермс-2010 визначено 11 правил, на відміну від 13 правил Інкотермс-2000 (рис.7.2).

## Инкотермс-2010

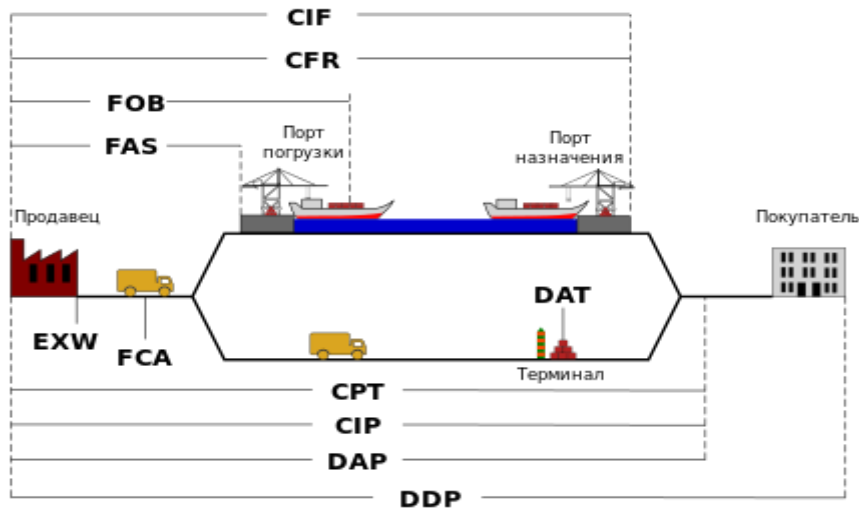


Рис.7.2. Умови комерційних угод INCOTERMS-2010 [46]

Розглянемо класифікацію основних 11 умов ІНКОТЕРМС 2010-2016.

1. Квотні ціни на умові франко-завод (EXW) застосовуються тільки в місці походження, і продавець погоджується поступитися товари в розпорядження покупця в зазначеному місці, у визначений день або в межах призначеного терміну. Всі інші зміни відбуваються за рахунок покупця. Ця умова означає, що зобов'язання продавця по поставці вважається виконаним після того, як він надав покупцеві товар на своєму підприємстві (склад, завод, фабрика). Продавець не відповідає за навантаження товару на наданий покупцем транспортний засіб або за очищення товару від мита на експорт (якщо не обумовлено інше). Покупець несе всі витрати і ризики, пов'язані з перевезенням товару від підприємства продавця до місця призначення. Ця умова передбачає мінімальні зобов'язання для продавця. Якщо покупець не може прямо або посередньо виконати експортні формальності, то цю умову не слід використовувати. За таких обставин слід використовувати умову "франко-перевізник"(FCA), яке є одним з нових ІНКОТЕРМС. Цей термін замінює безліч термінів FOB для всіх способів транспортування, за винятком суден.

2. Умова ФРАНКО-ПЕРЕВІЗНИК (... місце зазначене) - FREE CARRIER (...named place) FCA -застосовується лише у зазначеному внутрішньому пункті відправлення вантажів. Продавець несе відповідальність за навантаження товарів на транспортний засіб; покупець відповідає за всі наступні витрати. Якщо називається порт експорту, то витрати з транспортування товарів у поймаєне місце включаються в ціну. Ця умова означає, що зобов'язання продавця по поставці вважається виконаним після передачі товару, очищеного від мита на експорт, під відповідальність перевізника, названого покупцем, у зазначеному місці та пункті. Якщо покупець не вказав точного пункту, то продавець може вибирати у межах зазначеного місця пункт, де перевізник візьме товар під свою відповідальність. Якщо з торговим звичаєм потрібна допомога продавця щодо укладення контракту з перевізником (наприклад, у разі використання повітряного або залізничного транспорту), то продавець може діяти на ризик і за рахунок покупця. Цю умову можна використовувати для будь-якого виду транспорту, в тому числі і для комбінованого. Під "перевізником" розуміється будь-яка особа, яка за договором перевезення зобов'язується виконати або забезпечити виконання перевезення залізницею або автомобільній дорозі, морем, повітрям, внутрішніми судноплавними шляхами, або сполучаючи ці способи. Якщо покупець дає вказівку продавцеві поставити вантаж якійсь особі, наприклад, експедиційному агентству, яке не є перевізником, то вважається, що продавець виконав своє зобов'язання по поставці товару з моменту, коли товар опиниться на зберіганні в цієї особи. "Транспортний термінал" означає залізничну або товарну станцію, контейнерний термінал або склад, багатоцільовий



вантажний термінал або будь-який подібний приймальний пункт. "Контейнер" означає будь-яке устаткування, використовуване для об'єднання вантажів - усі типи контейнерів та/або палет (піддонів), незалежно від того, прийняті вони МОС (міжнародною організацією по Стандартизації) чи ні, причепи, кузови, устаткування типу "ро-ро", рефрижератори. Це поняття застосовне до всіх видів транспорту.

3. Умова FAS - ФРАНКО ВЗДОВЖ БОРТУ СУДНА (...порт відвантаження вказано)- FREE ALONGSIDE SHIP (...named port of shipment) FAS означає, що експортер оголошує ціну на товари, що включає витрати за доставку товарів з борту судна в порт. Продавець регулює вартість розвантаження і причальний збір; навантаження, океанська перевезення і страхівка залишаються за покупцем. Ця умова означає, що зобов'язання продавця по поставці вважається виконаним, коли товар розміщений уздовж борта судна на причалі чи на ліхтерах у зазначеному порту відвантаження. З цього моменту всі витрати і ризики загибелі або пошкодження товару повинен нести покупець. Умова "ФАС" вимагає, щоб покупець очистив товар від мита для експорту. Його не слід використовувати в тому разі, якщо покупець не може прямо або посередньо виконати експортні формальності. Цю умову можна використовувати тільки для морського або річкового транспорту.

4. Умова ФРАНКО-БОРТ (...порт відвантаження вказано ) FOB - FREE ON BOARD (...named port of shipment). Умову FOB можна використовувати тільки для морського і річкового транспорту. Продавець оголошує ціну, що покриває всі витрати і включає доставку товарів на закордонний корабель, передбачений покупцем або для покупця. FOB - умова означає, що зобов'язання продавця по поставці вважаються виконаними після того, як товар передано через поручні судна в зазначеному порту відвантаження. З цього моменту всі витрати і ризики загибелі або пошкодження товару повинен нести покупець. Умова "ФОВ" вимагає, щоб продавець здійснив очистку товару від мита на експорт. У тих випадках, коли поручні судна не служать практичної мети, наприклад, при перевезенні в устаткуванні типу "ро-ро" або в контейнерах, прийнятнішим є умова "ФРАНКО-ПЕРЕВІЗНИК" (ФВА).

5. При відправці ВАРТІСТЬ І ФРАХТ (...порт призначення зазначений), CFR-COST AND FREIGHT(...named port of destination) - в зазначеному закордонному порту імпорту продавець призначає ціну за товари, що включає вартість транспортування у зазначений порт вивантаження товару. Вартість страхівки і вибір страхувальника залишаються за покупцем. Ця умова означає, що продавець зобов'язаний сплатити витрати і фрахт, необхідні для доставки товару в зазначений порт призначення. Однак ризик загибелі або пошкодження товару, а також будь-які додаткові витрати, викликані подіями, що відбулися після поставки товару на борт судна, переходять з продавця на покупця в момент переходу товару через поручні судна в порту відвантаження. Умова "ВАРТІСТЬ І ФРАХТ" вимагає, щоб продавець здійснив очистку товару від мита на експорт. Цю умову можна використовувати тільки для річкового і морського транспорту. У тих випадках, коли поручні судна не служать практичної мети, наприклад, при перевезенні в устаткуванні типу "ро-ро" або в контейнерах, більш відповідним є умова "ПЕРЕВЕЗЕННЯ ОПЛАЧЕНЕ ДО" (СРТ).

6. За умовами «ВАРТІСТЬ, СТРАХУВАННЯ І ФРАХТ»(...порт призначення зазначений) - CIF COST, INSURANCE AND FREIGHT (... named port of destination) - продавець оголошує ціну, що включає страхівку, повну транспортування і різні сплати в порту вивантаження товару з корабля або літака. Статтями витрат, які можуть увійти в розрахунок ціни CIF, можуть бути: (1) - сплати в порту розвантаження, рішення портових зборів (використання терміналу), зберігання, гужова перевезення, підйомний кран і простій судна; (2) - сплати по документах: посвідчення рахунки-фактури, сертифікат походження, сертифікат ваги і консульські анкети; (3) - інші оплати, наприклад, винагороди вантажному експедитору і фрахтові (океанські і всередині країни) страхові виплати (морські, військові, кредитні).

7. Умова «ПЕРЕВЕЗЕННЯ СПЛАЧЕНЕ ДО» (...місце призначення зазначено) - CARRIAGE PAID TO (...named place of destination). СРТ умова означає, що продавець оплачує фрахт за перевезення товару до вказаного місця призначення. ризик загибелі або

пошкодження товару, а також додаткові витрати, викликані подіями, що відбулися після поставки товару перевізнику, переходять від продавця до покупця після поставки товару на зберігання перевізнику. Якщо для перевезення до погодженого місця призначення використовуються наступні перевізники, то ризики переходять при поставці товару до першого перевізника. Умова «ПЕРЕВЕЗЕННЯ ОПЛАЧЕНЕ ДО» вимагає, щоб продавець здійснив очистку товару від мита на експорт. Цю умову можна використовувати для будь-якого виду транспорту, включаючи комбіноване транспортування.

8. Умова «ПЕРЕВЕЗЕННЯ І СТРАХУВАННЯ ОПЛАЧЕНІ ДО» (...місце призначення зазначене) CIP - CARRIAGE AND INSURANCE PAID TO (named place of destination). CIP-умова означає, що продавець має ті ж зобов'язання, як у випадку умови «ПЕРЕВЕЗЕННЯ ОПЛАЧЕНЕ ДО», і додатково він повинен забезпечити страхування вантажу проти ризиків покупця від загибелі або пошкодження товару при перевезенні. Продавець укладає договір страхування та сплачує страхову премію. Покупець повинен мати на увазі, що відповідно з умовою «ПЕРЕВЕЗЕННЯ І СТРАХУВАННЯ ОПЛАЧЕНІ ДО» продавець повинен отримати страховку тільки на мінімальне покриття. Це умова вимагає, щоб продавець здійснив очистку товару від мита на експорт. Цю умову можна використовувати для будь-якого виду транспорту, включаючи комбіноване транспортування.

9. Умова «ПОСТАВЛЕНО, МИТО СПЛАЧЕНЕ» (...місце призначення зазначено)- DELIVERED DUTY PAID (...named place of destination). DDP-умова означає, що продавець доставляє товари з оплаченою імпортом митом, включаючи транспортування всередині країни від порту імпорту до володінь покупця. Продавець зобов'язаний нести ризики і витрати, включаючи мита, податки та інші збори, по поставці в це місце товару, очищеного від мита на імпорт.

10. Термін DAT (поставка до терміналу) замінює собою термін DEQ: товар надається в розпорядження покупця неразгрунтованим з прибулого транспортного засобу. DAT на відміну від DEQ застосовується для мультимодальних перевезень. За оцінками експертів з логістики поставка до терміналу DAT відповідає найбільше практиці логістики в порту.

11. Термін DAP (постачання до пункту) є загальним положенням, при якому важливо точно вказати місце призначення. Термін DAP замінює собою три терміна: DAF, DES, DDU, і передбачає, що товар надається покупцеві вже готовим для розвантаження (у наших умовах для перевантаження під митним контролем, або ж для розмитнення).

Структура правил Incoterms 2010 має такі угруповання:

–група E - зобов'язання продавця мінімальні і обмежуються наданням товару у розпорядження покупця;

–група F - зобов'язання продавця обмежуються відправкою товару, основне перевезення їм не оплачена;

–група - продавець організовує і оплачує перевезення без прийняття на себе пов'язаних з нею ризиків;

–група D - витрати і ризики продавця максимальні, так як він зобов'язаний надати товари в розпорядження покупця в узгодженому місці призначення (забезпечити прибуття).

Всередині груп основні зобов'язання розрізняються незначно. Наприклад, у групі 3 базисів CIF і CIP продавець зобов'язаний додатково застрахувати товар, а в групі D на умові DDP - сплатити імпортом мита. Всередині груп F і D є відмінності, пов'язані з навантаженням (розвантаженням).

Якщо умова поставки «ФРАНКО-ЗАВОД» (EXW) означає мінімальні зобов'язання продавця і максимум зобов'язань для покупця, то умова поставки «ПОСТАВЛЕНО, МИТО СПЛАЧЕНЕ» (DDP) накладає максимальні обов'язки продавця. Цю умову не слід використовувати, якщо продавець не може прямо або посередньо одержати імпорту ліцензію. Якщо сторони бажають виключити із зобов'язань продавця деякі витрати, оплачувані при імпорті товару (наприклад, податок на додану вартість, то це слід роз'яснити шляхом додавання слів: "Поставлено, мито сплачене, ПДВ не сплачений (...зазначене місце призначення)» «"(Delivered duty paid, VAT unpaid (...named place of destination)».

Уважне визначення, чітке розуміння використовуваних термінів і їх схвалення залученими сторонами вкрай важливі, якщо сторони хочуть уникнути подальшого неправильного розуміння і суперечок. Ці терміни є потужними зброями конкуренції. Отже, експортер повинен знати, що імпортери зазвичай надають перевагу на конкретному ринку, і що може зажадати конкретна угода. Експортер повинен оголошувати ціну CIF всякий раз, коли можливо, тому що вона ясно показує покупцеві вартість отримання продукту в порту або біля бажаної країни. Недосвідченого імпортера може відлякати від подальших дій така призначена ціна, як наприклад, франко-завод Jessup, штат Меріленд, США, тоді як призначена ціна CIF, Одеса надає можливість імпортеру з України врегулювати інші витрати, оскільки вони викликаються вдома.

### **7.5. Проблеми управління запасами в міжнародній логістиці**

Запаси пов'язують основну частину грошових коштів корпорації. Капітал, який використовується для товарних запасів, виключає інші корпоративні можливості. Оскільки середньорічні витрати по складуванню (витрати на підтримання запасів) звичайно становлять 25 % або більше від вартості самих запасів, відповідні стратегії підтримки запасів повинні бути предметом уважного розгляду менеджера міжнародної логістики. Крім того, транснаціональні виробники все частіше використовують стратегії управління запасами "точно в строк". Ці стратегії призводять до мінімуму обсяги запасів, роблячи їх доступними для виробничого процесу. Фірми, що використовують таку стратегію, будуть вибирати постачальників на основі характеристик їх доставки і стратегії підтримки запасів. Отже, правильне управління рівнем запасів може стати визначальним фактором в отриманні продажів.

Незважаючи на те, що всередині країни запаси контролюються пильно, в міжнародному бізнесі часто питанням управління запасами не приділяють належної уваги. Один оглядач написав: "Хоча ризик від закордонних операцій росте, компанії найменше схильні слідувати встановленим процедурам оптимізації моделей управління запасами". Проте, ця недостатність уваги до оптимізації управління запасами не зменшує важливості проблеми. При управлінні рівнем своїх міжнародних запасів багатонаціональна корпорація зустрічає не тільки нові ситуації, які негативно впливають на запаси, але також і нові можливості і альтернативи.

Мета створення системи управління запасами - підтримання рух продукту у "трубопроводі" доставки – та сама як для внутрішніх, так і для міжнародних операцій. Однак міжнародне навколишнє середовище містить відрізнні фактори, наприклад, курси обміну валют, великі відстані та митні збори. У той же час, міжнародні операції дають корпорації можливість вивчати альтернативи, недоступні у внутрішньому середовищі, наприклад, нові джерела сировини або варіанти розміщення підприємств і складів. Міжнародні операції дають фірмі можливість отримати вигоду з коливань валюти, наприклад, від різних акцентів на операції управління запасами, залежно від стабільності курсу валюти певної країни. Фірма може переміщувати цілі операції в інші країни, щоб отримати перевагу від нових можливостей. Таким чином, управління міжнародними запасами можна істотно пристосувати до змін навколишнього середовища.

При прийнятті рішення про необхідні рівні підтримки запасів міжнародний логістичний менеджер повинен розглянути три фактори: час циклу замовлення, бажані рівні споживчого сервісу та використання запасів як інструменту стратегії.

**Час циклу замовлення.** Повний час, що проходить від розміщення замовлення до отримання товару, називається часом циклу замовлення. При управлінні запасами є дві величини першорядної важливості: тривалість усього часу циклу замовлення і його сталість. У міжнародному бізнесі час циклу замовлення часто довший, ніж у вітчизняному бізнесі. Він складається з часу, необхідного на передачу замовлення, на заповнення замовлення, упаковку і підготовку до відправлення, транспортування. Час передачі замовлення значно змінюється в міжнародному бізнесі, в залежності від того, чи використовуються для

повідомлень електронна пошта, факс, телефон або пошта. Час виконання замовлення також може бути довше, оскільки при недостатньому знанні зарубіжного ринку важче очікувати на нові замовлення. Пакування та підготовка замовлень до відправки вимагають більш пильної уваги. Нарешті, час транспортування звичайно збільшується при збільшенні передбачуваних відстаней. В результаті, повний час циклу замовлення часто досягає 100 днів і більше. Щоб скоротити ці інтервали, можливо, необхідно підтримувати більш високі рівні запасів.

Постійність, або другу величину часу циклу замовлення, також важче підтримувати в міжнародному бізнесі. Залежно від вибору виду транспорту, терміни доставки значно змінюються між відвантаженням. Це непостійність вимагає підтримки великих страхувальних запасів, щоб забезпечувати задоволення попиту в періоди, коли відбуваються затримки.

Менеджер з міжнародних запасів повинен прагнути зменшити час циклу замовлення та посилити його сталість без зростання загальних витрат. Це можна виконати, змінюючи види транспортування, змінюючи місця розміщення замовлень, або поліпшуючи будь-які інші складові циклу часу замовлення, як, наприклад, способу передачі замовлень. Змінивши спосіб розміщення замовлення замість пошти на факсимільний систему, можна істотно скоротити час циклу замовлення. Все ж, оскільки такий переклад, ймовірно, збільшить вартість переданого замовлення, для компенсації цього в інших сферах складування необхідно вишукати економії.

**Рівні споживчого сервісу.** Рівень споживчого сервісу тут позначає реагування, яке припускає стратегія управління запасами в даній ситуації. Рівень споживчого сервісу 100% можна визначити як здатність виконати *всі* замовлення у *призначений термін*, наприклад, за три дні. Якщо протягом цих трьох днів може бути виконано тільки 70 % замовлень, то рівень споживчого сервісу становитиме 70 %. Вибір рівня споживчого сервісу для фірми значно впливає на потрібні запаси. У своїх внутрішніх операціях американські компанії часто прагнуть досягти рівня споживчого сервісу 90 % чи 95 %. Часто такі "доморощені" правила використовуються також у міжнародних операціях управління запасами.

Багато менеджерів не знають, що стандарти, які встановлюються евристично і засновані на дії конкурентів на внутрішньому ринку, за кордоном часто непридатні. Є відмінності, характерні для країни, в потребах і запитах для споживчого сервісу. Рівні сервісу не слід орієнтувати лише на ціну або на вітчизняні споживчі стандарти. Слід прагнути, щоб вибрані для міжнародного застосування рівні сервісу були пристосовані для передбачуваних клієнтів, зустрінutih на кожному ринку. На цих передбачуваних клієнтів впливають такі фактори, як їх задоволеність від минулого виконання замовлення, бажаність продукту, досвідченість покупців і конкурентна позиція фірми.

Оскільки високі рівні споживчого сервісу коштують дорого, метою має стати не найвищий рівень споживчого сервісу на зовнішньому ринку, а його прийнятний рівень. Якщо, приміром, зарубіжні покупці розраховують отримати свої товари за 30 днів, то міжнародна корпорація не зобов'язана обіцяти доставку за 10-15 днів. Фактично, така доставка може в результаті призвести до проблем складування. Крім того, більш високі ціни, пов'язані з більш високими рівнями споживчого сервісу, можуть знизити конкурентоспроможність продукту фірми.

**Запаси як інструмент стратегії.** Міжнародні запаси можуть використовуватися міжнародною корпорацією як стратегічна зброя в угодах при зміні валютних курсів або як захист від інфляції. Збільшуючи запаси перед очікуваною девальвацією валюти, замість збереження грошових коштів, корпорація може зменшити свою залежність щодо ризиків втрат від девальвації. Аналогічно, у разі високої інфляції великі запаси можуть забезпечити важливий захист від інфляції. За таких обставин менеджер з міжнародних запасів може балансувати між вартістю підтримки високих рівнів запасів і вигодами, які одержить фірма, що зайняла правильну позицію при інфляції або девальвації. Багато країн, наприклад, вимагають сплати податку на власність від вартості товарів, що зберігаються. Якщо зростання таких податкових платежів перевищує внутрішні вигоди фірми від резервних

закупівель «про запас» (англ. hedge buying), то було б нерозсудливо збільшувати запаси перед девальвацією.

Незважаючи на вигоди фірми від зменшення фінансового ризику, менеджер по запасах повинен, тим не менш, дотримуватися загальної ринкової стратегії корпорації. Максимізувати прибуток корпорації можна, лише укладаючи такі угоди, які завершуються меншим рівнем запасів, ніж оптимальний. При розробці моделей таких обмінів можуть бути вельми корисні моделі дослідження операцій.

## 7.6. Проблеми міжнародного упакування

Упакування має велике значення в міжнародній логістиці, оскільки воно є засобом для отримання товарів в кінцевому пункті призначення в безпечному, сохраним і прийнятному вигляді. Упакування, придатне для відправки всередині країни, може не відповідати міжнародному транспортуванню, тому що на вантаж впливатиме хід корабля, на якому його перевозять. Додаткові сили діють також при передачі товарів між різними способами транспортування. Відповідальність за відповідну упаковку лежить на відправнику товарів. Наприклад, Закон США 1936 р. про Відправку Вантажів Морем говорить: "Ні перевізник, ні екіпаж корабля не несуть відповідальності за втрату чи ушкодження, що виникли внаслідок незадовільної упаковки". Відправник, отже, повинен гарантувати, що товари належним чином підготовлені для міжнародної відправки. Це дуже важливо, так як встановлено, що "втрати, що виникають в результаті поломки, дрібної крадіжки і крадіжки, перевищують втрати, викликані морськими аваріями, які включають пожежі, затоплення і зіткнення суден. Таким чином, найбільші з цих втрат можна усунути" [46].

Основне призначення упакування при здійсненні міжнародних торгових контрактів – це захист товарів від загибелі і пошкоджень при їх транспортуванні від продавця до покупця. Крім того, упаковка повинна створювати раціональні одиниці для складування, транспортування, навантаження і розвантаження товарів. Упакування може виконувати й інші функції (наприклад, рекламні цілі для просування за маркетинговою програмою), які не настільки істотні в даному випадку. Тип упаковки визначається, в першу чергу, видом товару, який в неї поміщений, зовнішніми впливами, яких може зазнати товар, і часом перебування товару в упаковці. Очевидно, що останні чинники залежать від шляху перевезення і видів транспорту, що застосовуються для вантаження-розвантаження. Слід враховувати, що в західноєвропейських країнах прийняті єдині норми упаковки товарів. Міжнародна організація по стандартизації ISO (англ. International Standardization Organization) розробила інструкції, якими слід керуватися при експортному упакуванні товарів.

На рис. 7.3 представлені приклади деяких найбільш поширених джерел силового впливу під час міжнародного перевезення.

Для транспортування більшості видів товарів у міжнародній торгівлі найчастіше використовуються контейнери, які забезпечують кращий захист від пошкоджень. Тому контейнерні перевезення застосовуються при транспортуванні не тільки водними видами транспорту, але і для залізничного, автомобільного і навіть повітряного транспорту. В останні роки широко стало використовуватися транспортування на піддонах (палетах). Це пов'язано з механізацією вантажно-розвантажувальних, а також складських операцій та міжнародною уніфікацією використовуваного обладнання. У зв'язку з цим ISO розробила норми, що регламентують їх розміри і міцність. Як правило, після відвантаження товару на піддон, його запаковують у плівку і перев'язують металевою або пластиковою стрічкою.

Для перевезення сипучих вантажів в західноєвропейських країнах застосовуються "м'які" контейнери - пластикові мішки великих розмірів ("big bag"). Слід мати на увазі, що такі контейнери можуть використовуватися багаторазово, тому при укладанні контрактів, що передбачають кілька поставок сипучого товару, має сенс обговорити саме таку упаковку. У



Прискорення Гальмування Відцентрова сила при русі на поворотах Вібрації	Прискорення Гальмування Вплив падіння	Прискорення Гальмування Маневрування Вплив маневрів	Прискорення Вплив падіння	Хвилювання моря Кільове качання Бортове качання Відцентрова сила Відхилення від курсу Коливання Вібрації
--	---	---	------------------------------	---

*Примітка: кожен спосіб транспортування викликає різні види ударів і напруг на контейнерні вантажі. Найбільш часто не враховуються навантаження, пов'язані з морським перевезенням.*

Рис.7.3. Ударні навантаження при комбінованих перевезеннях

деяких випадках для транспортування товарів досить буває заводського пакування в картонні коробки, особливо якщо вони стандартних розмірів.

При укладанні торгових контрактів проблеми упаковки входять в обов'язки продавця. Як правило, обидві сторони представляють, яким вимогам повинна задовольняти упаковка для даного типу товару при його транспортуванні обраним видом транспорту в обумовлене місце призначення. Іноді в контракті вказується конкретний вид упаковки. В інших же випадках, коли упаковка явно не обмовляється, продавець зобов'язаний упакувати товар так, як це потрібно для транспортування, але тільки щодо тих обставин, пов'язаних з транспортуванням, які були йому відомі при укладенні контракту. Відповідні положення є і в Конвенції ООН від 1980 р. про договори міжнародної купівлі-продажу (статті 35.1 і 35.2 b), де говориться, що товар, включаючи упаковку, повинен бути "придатний для будь-якої конкретної мети, про яку продавець прямо чи побічно було повідомлено під час укладання договору, за винятком тих випадків, коли з обставин випливає, що покупець не покладався або що для нього було нерозумним покладатися на компетентність і судження продавця".

Маркування, нанесене на упаковку, визначається зазвичай покупцем і вибирається залежно від характеру товару та умов контракту. Бажано, щоб у контракті чітко було вказано, яким чином маркуються всі пакувальні одиниці товару, що переміщуються окремо. Але у випадках, коли маркування явно не обумовлене в контракті, воно має включати:

- найменування продавця;
- найменування покупця;
- номер контракту;
- місце призначення;
- номер пакувальної одиниці та їх загальна кількість;
- габарити пакувальної одиниці;
- вага пакувальної одиниці;
- вага нетто пакувальної одиниці;
- вказівки по транспортуванню та завантаженню-розвантаженню ("верх", "низ", "обережно" тощо);
- вказівки уникати інцидентів при транспортуванні небезпечних товарів.

Обрана упаковка повинна також враховувати відмінності в навколишньому середовищі - наприклад, клімат. Якщо кінцевий пункт призначення дуже вологий або вкрай холодний, необхідно вживати спеціальні заходи, щоб уникнути псування товару. Завдання ще більше ускладнюється, коли при транспортуванні на велику відстань необхідно врахувати великі зміни клімату. Приклад нижче показує, як можна подолати деякі з цих труднощів. Так, у зв'язку із зростанням австралійського винного експорту в США, дії вантажовідправників

відкрили новий інструмент конкурентоспроможності - теплоізоляція за допомогою ковдри. Послуга, вперше запроваджена фірмою вантажоперевезень Australia New Zealand Direct Line, призначається для захисту вантажів з вином від промерзання в партіях, які прибувають на східне узбережжя США під час суворих зим. Ця компанія вантажоперевезень отримала ліцензію від розташованої в Чикаго Корпорації Союзу Перевізників на свою ковдру, яка так поліпшила ізоляцію, що продукти можуть зберігатися в сухих залізничних вагонах під час самих холодних місяців навіть краще, ніж при транспортуванні в дорогих вантажних автомобілях-рефрижераторах, що використовуються для захисту продуктів, як від переохолодження, так і від перегріву. Крім захисту продуктів, загортання в ковдру пропонує також інші вигоди. Оскільки тепер імпортери можуть відправляти продукти цілий рік, а не накопичувати посилені запаси перед зимовим періодом, це може зменшити затори та знизити витрати, пов'язані з підтриманням запасів [45]. Вагу упаковки також необхідно враховувати при використанні повітряного фрахту, оскільки розрахунок вартості доставки вантажу часто заснований на вазі. У той же час, пакувальний матеріал повинен бути досить міцним для можливості скласти штабелі під час міжнародного транспортування. Необхідно врахувати ще один аспект - в деяких країнах мита визначаються за вагою бруто вантажів, де включається вага упаковки. Очевидно, чим важче упаковка, тим більше має бути мито.

Вантажовідправник повинен враховувати вказівки покупця, що пред'являються до упаковки. Наприклад, прохання покупця про те, що вага однієї одиниці упаковки не повинен перевищувати певних меж або певних розмірів упаковки, зазвичай враховуються. Часто в них відображаються обмеження габаритів при перевезенні, або можливості обладнання з обробки вантажів у точці призначення.

Міжнародна упаковка товару часто використовується як засіб зарубіжного контролю, однак вона рідко може служити подвійної мети – для захисту та контролю. Таким чином, може знадобитися подвійна упаковка. Контроль вантажу призначається для майбутнього використання в пункті призначення; в іншу упаковку вантаж укладають в цілях захисту.

Єдиним рішенням проблеми для упаковки в міжнародній логістиці стало застосування контейнерів для комбінованих видів транспортування - великих металевих ящиків, що встановлюються на вантажівках, судах, залізничних вагонах і літаках і полегшують багаторазову передачу товарів під час міжнародних перевезень. Контейнери також служать кращим захистом від дрібних крадіжок і пошкоджень. Звичайно, у випадку втрати товару з контейнерної партії часто зникає цілий контейнер.

Розроблені для морського і повітряного транспортування контейнери часто дозволяють краще використовувати перевізний простір завдяки стандартним розмірам. Отже, відправник вантажів може отримати вигоду з більш низьких транспортних розцінок. Контейнерні перевезення істотно залежить від наявності відповідного обладнання з обробки вантажів як всередині країни, так і за кордоном. Крім того, необхідно врахувати якість вітчизняної транспортування. Якщо контейнерні перевезення неможливі і товари доведеться перевантажувати, можуть не виправдатися очікувані зниження витрат.

У деяких країнах правила по обробці контейнерів можуть розроблятися для підтримання трудової зайнятості населення. Наприклад, постанови американських профспілок зобов'язують, щоб контейнери не надавалися відправникам вантажів, які не працевлаштовують членів Міжнародної Асоціації портових вантажників під час навантаження чи розвантаження контейнерів в радіусі 50-ти миль від прибережних портів Атлантики або Тихоокеанської затоки. Такі обмеження можуть призвести до великих накладних грошових витрат. Проблеми упаковки також необхідно враховувати в загальних стратегічних планах фірми. Міжнародний логістичний менеджер повинен скласти повне уявлення про постачання товару, аби забезпечити купівельну задоволеність: тип пакування, спосіб транспортування, шлях прямування, країна місця призначення, портове обладнання, митні процедури, розпізнавальне маркування, кінцевий пункт призначення і подробиці купівельного контракту. Все це необхідно обговорити при упаковці товарів на експорт.

В цілому, міжнародній упаковці необхідно приділити пильну увагу. Покупець, який замовив і оплатив товари, сподівається, що вони прибудуть вчасно і в хорошому стані. Навіть при грошової компенсації та наявності страхових премій покупець не буде задоволений, якщо є затримки. Ця незадоволеність зазвичай призводить до прямих втрат продажів.

**Перевірка товару.** Іноді покупець може побажати провести перевірку товару перед або під час його передачі продавцем для транспортування - так звану предотгрозочную інспекцію (англ. PSI - preshipment inspection). Якщо можливість або необхідність такої перевірки явно обумовлена в контракті, у ньому повинно бути визначено, за чий рахунок вона виконується. Але і в тому випадку, коли контракт не передбачав її виконання, покупець за власною ініціативою може провести предотгрозочную перевірку (особисто або за своїм дорученням). Однак у тих випадках, коли перевірка проведена для того, щоб продавець виконав обов'язкові правила, передбачені для експорту товарів владою його країни, витрати на перевірку несе продавець.

### 7.7. Проблеми міжнародного складування

Хоча міжнародна логістика розглядається як рух або потік товарів, тут є і стаціонарний період, коли товар стає запасом, що зберігається на складі. Всередині фірми можуть виникати спори про необхідність і корисність міжнародного складування. З одного боку, покупці можуть очікувати швидкої реакції на свої замовлення і швидкої доставки. Узгодженість з очікуваннями споживачів може вимагати розміщення безлічі розподільних центрів по всьому світу.

З іншого боку, складський простір дорого коштує, до того ж, більший обсяг запасів збільшує складські витрати. Міжнародний логістичний менеджер повинен врахувати компроміси між сервісом і витратами, щоб визначити належні рівні складування запасів. У міжнародній логістичній діяльності існують і інші компроміси. Наприклад, менша кількість складів буде допускати збільшення перевезень і, отже, більш низькі транспортні розцінки до складу. Однак, якщо склади розміщуються далеко від покупців, вартість вихідних з них вантажоперевезень буде зростати.

**Обладнання для складування.** Міжнародний логістичний менеджер також повинен приймати рішення про розміщення або про кількість необхідних розподільних центрів і місце їх розташування. Наявність складського устаткування за кордоном буде відрізнятися від ситуації на вітчизняному ринку. Наприклад, хоча загальнодоступні склади широко доступні в США, стандарти і якість складського обладнання за кордоном можуть бути недостатніми або повністю відсутніми. В результаті рішення фірми про складування часто пов'язане з необхідністю укладання значних довгострокових інвестицій.

Приклад можливих витрат, з якими несподівано зіткнулася фірма при пошуках міжнародного складського приміщення, ілюструє вартість послуг складування в Японії. Одним з основних недоліків японської системи розповсюдження є брак її складських пристроїв. Незважаючи на те, що японський уряд запровадив зміни стосовно збільшення доступних складських пристроїв, впровадив закони про будівництво розподільчих центрів, ціна складського простору лишається досить висока. Для того, щоб отримати місце в чинному розподільчому центрі, наймачі часто повинні платити численні наступні збори:

- Фонд сприяння будівництву: Участь у цьому фонді складається з разової оплати, яка повертається лише через 10 років, без відсотків платежу.

- Гарантійний депозит: Цей депозит повертається тільки в кінці оренди, без відсотків платежу.

- Місячна рента.

- Адміністративні збори: Ці збори сплачуються за адміністративну підтримку, яка надається керівництвом розподільчого центру.



Оренду потрібно укладати як мінімум на 10 років. Незважаючи на ці істотні витрати, частка не зайнятих місць в існуючих розподільчих центрах дуже низька, з граничним обігом нижче 2 % [46].

Незважаючи на високу вартість пристроїв для зовнішнього складування, їх необхідно створювати, якщо вони підкріплюють загальні логістичні зусилля корпорації. На багатьох ринках відповідні складські пристрої настійно необхідні для задоволення споживчого попиту та запоруки успішної конкуренції. Якщо прийнято рішення використовувати складські пристрої за кордоном, слід уважно вивчити ці склади. Наприклад, у деяких країнах склади можуть мати дуже низькі стелі. Отже, не треба використовувати упаковку, призначену для складання товарів у стелажі. В інших країнах можна зберігати товари в автоматизованих складах. Основні вимоги для цього - відповідне штрихове кодування і використання розмірів упаковки відповідно складській системі. Навпаки, в складах, де вантажі все ще обробляються вручну, головною проблемою буде обмеження за вагою.

Для оптимізації логістичної системи міжнародний менеджер повинен використовувати систему управління запасами, наприклад, систему АБС управління запасами: вивчити обсяги міжнародних продажів товару, і потім вказати ранги для інших товарів у відповідності з потребою в складуванні. Товари, більш чутливі до своєчасної доставки, можна класифікувати як товари класу "А". Товари "А" слід зберігати у розподільчих центрах, а рівні резервних запасів повинні бути високими. Товари, для яких негайна доставка не є вкрай необхідною, можна класифікувати як товари класу "Б". Їх слід складувати лише в окремих розподільчих центрах по всьому світу. Нарешті, товари, для яких швидкий час доставки не має значення, або на які є незначний попит, можна складувати тільки в центральних складах. Якщо виникне гостра необхідність в доставці, то для швидкого транспортування можна буде використовувати повітряний фрахт. Класифікація товарів дозволяє менеджеру міжнародної логістики істотно знизити загальні потреби в міжнародному складуванні і при цьому підтримувати прийнятні рівні споживчого сервісу.

**Особливі торговельні зони.** Зони, де іноземними товарами можна володіти або їх переробляти, а потім повторно експортувати без мита, називаються зонами вільної торгівлі. Ці зони можуть створюватися в основних портах в'їзду, а також у внутрішніх частинах країни перебування біля основних виробничих пристроїв. Наприклад, Канзас Сіті, Міссурі, має одну з найбільших зон вільної торгівлі у США.

Наявність таких торговельних зон може бути дуже корисною для міжнародної фірми. Наприклад, в якій-небудь країні прибуток, отриманий від зниження собівартості завдяки дешевій робочій силі, може бути нейтралізований більш високими податками і митними тарифами. В результаті розміщення виробничих і складських пристроїв у цій країні може виявитися економічно неефективним. Призначенням зони вільної торгівлі є уникнення впливу податків на рішення щодо розміщення фірми. Це стає можливим завдяки звільненню товарів від сплати податку в зоні вільної торгівлі. Отже, міжнародна фірма може імпортувати товар, зберігати його в зоні вільної торгівлі, потім переробляти, видозмінювати, випробувати його або демонструвати - все без сплати податків. Якщо товар потім відвантажуються за кордон, тобто, підлягає ре-експорту, то ніякі платежі не вимагаються. Податкові збори обов'язкові лише у випадку, якщо товар відвантажуються в цю країну із зони зовнішньої торгівлі.

Всі сторони в цій угоді отримують користь із зони вільної торгівлі. Уряд, який підтримує торгові зони, отримує збільшення зайнятості населення та інвестиції. Фірма, яка користується зонами вільної торгівлі, стає лідером на зовнішньому ринку, не маючи ніяких видів витрат, зазвичай пов'язаних з таким видом діяльності. У результаті товари можна зібрати заново, а великі партії вантажу розбити на дрібніші партії. Також товари можна наново упакувати, якщо вага упаковки відіграє роль у сумі оподаткованого мита. У підсумку, товар, зібраний в зоні вільної торгівлі, може отримати вітчизняний статус "зроблено в ...". Таким чином, оподатковуються тільки вартість імпортованих матеріалів і комплектуючих, а не праця, використовувана для доведення товару до готовності.

Крім зон вільної торгівлі, уряди також створюють зони для обробки експорту і спеціальні економічні зони. Загальним у всіх цих зон є те, що до них застосовуються особливі правила порівняно з іншими регіонами країни, і мета цих особливих правил полягає в бажанні уряду стимулювати економіку, особливо щодо експорту у міжнародній торгівлі.

Зони для обробки експорту зазвичай передбачають вільний від податків і зборів режим для виробничих підприємств, продукція яких призначається за кордон. Одним з прикладів є зони "маквіладорас" в Мехіко, що розглядалися вище [41]. Спеціальні економічні зони, в свою чергу, надають спонукальний стимул, що стосується навколишнього середовища, і, в основному, призначені для залучення іноземних інвесторів, які будуть виробляти товари на експорт. До угоди про інфраструктуру по преференційним зонам уряд може включати, наприклад, будівництво доріг, енергетичні підприємства енергетики або порти. В таких зонах також можливі умови для застосування спеціальних податків і контракти по зайнятості. У створенні таких окремих економічних зон в міжнародному бізнес-середовищі особливі зусилля доклали Китай.

Що стосується логістичного менеджера, то рішення використовувати такі зони диктується, головним чином, загальною вигодою для логістичної системи. Очевидно, потрібні часті транспортування і зворотні транспортування, виникне необхідність створення складських пристроїв, і зросте частота складської обробки матеріалів. Проте ці витрати можуть врівноважуватися завдяки урядовій преференційній політиці або більш низькій вартості робочої сили.

## 7.8. Міжнародний логістичний менеджмент

Оскільки головна мета міжнародної фірми - отримання прибутку від системи синергії, переконливим аргументом представляється координація міжнародної логістики з центру управління корпорації. Без такої координації дочірні компанії будуть прагнути кожна окремо оптимізувати свою ефективність, але при цьому піддається небезпеки загальна економічна ефективність фірми.

**Централізований логістичний менеджмент.** Істотною характеристикою централізованого підходу в міжнародній логістиці є наявність центру управління, який впливає на міжнародні дочірні компанії і залишає за собою право прийняття рішень в логістичній діяльності. Коли управлінням займається центральний штаб, він також повинен нести основну відповідальність за свої рішення. Очевидно, будуть виникати невдачі, якщо місцевих менеджерів оцінюють і винагороджують за показники роботи, якою вони не керували. Це може стати окремою проблемою, якщо центральний штаб відчуває брак інформації або знання справи.

Щоб уникнути корпоративних проблем, центральний штаб управління та місцевий менеджмент повинні підкорятися одній особі - віце-президенту з міжнародної логістики або президентові фірми, чия думка може бути остаточною при встановленні пріоритетів фірми. Цей керівник має визначати відповідну винагороду для менеджерів в центральному штабі і за кордоном таким чином, щоб корпоративні рішення, що змінюють рівень функцій менеджера, не впливали на оцінку дій менеджерів. Крім того, ця особа може сприяти виробленню об'єктивної точки зору, коли в координації міжнародної логістики виникають неминучі конфлікти. Міжнародний централізований процес прийняття рішень приводить в перспективі до загального логістичного менеджменту, що може істотно поліпшити прибутковість підприємства.

**Децентралізований логістичний менеджмент.** Альтернативою централізованій системі міжнародної логістики є "децентралізована модель вільного центру прибутку". Основним правилом такої децентралізації є наступна концепція: "коли організація намагається працювати на глобальних ринках, виникають проблеми координації". Зокрема, коли фірма обслуговує безліч різних за природою міжнародних ринків, загальна централізація зробила би фірму нечутливою до проблем місцевої адаптації.

Якщо дочірня компанія самостійно розробляє центр прибутковості, то кожна така компанія несе повну відповідальність за свою рентабельність, що може призвести до більш інтенсивного виконання обов'язків місцевими менеджерами і кращої адаптації до місцевих ринкових умов. Однак за такої децентралізації логістична діяльність позбавляється переваг координації. Наприклад, коли керівництво головної штаб-квартири, маючи великий обсяг загальних міжнародних вантажних перевезень, домагається від транспортних фірм нижчих розцінок на перевезення, окремі філії корпорації можуть не володіти такою можливістю для укладання вигідних угод.

Коли товари перебувають в умовах обмеженого ринку, все ж необхідно розраховувати на його зростання і стимулювати збільшення доходів від місцевих логістичних операцій. Принаймні, місцеві менеджери повинні вміти реалізувати логістичні рішення, розроблені в центрах управління. В ідеалі, при повторюваному циклі планування, місцеві менеджери часто можуть виявляти логістичні вигоди і перешкоди, наявні на їх конкретному ринку, і повідомляти про них центру. Центральні органи можуть потім відповідно врегулювати свою міжнародну логістичну стратегію, або пояснити місцевим менеджеру, чому система оптимізації вимагає діяльності, що відрізняється від рекомендованих ними дій. Такий процес обґрунтування прийнятих рішень може істотно знизити можливі протиріччя між діями центральних і місцевих органів управління.

**Виявлення логістичних послуг.** Третя можливість, що використовується окремими корпораціями - це систематичне виявлення логістичних можливостей. Співпраця з транспортними фірмами, приватними складами або іншими спеціалістами, ресурси корпорації дозволяє сконцентруватися на основному продукті фірми. Один з прикладів спільної роботи в логістиці ілюструє підписана угода з логістики між корпорацією Federal Express і фірмою National Semiconductor, за якою Federal Express відповідатиме за доставку всіх глобальних термінових повітряних вантажоперевезень фірми. Згідно з цим договором, відділення корпорації Federal Express - Служба Комерційної Логістики регулює всі операції авіадистрибуції фірми National Semiconductor, включаючи збір відправлень, доставку в магістралі, очистку від мита і доставку в док замовника. Всі доставки будуть виконуватися за два комерційних дні, незалежно від кінцевого місця призначення. Служба Комерційної Логістики, з щорічним доходом 500-600 млн. дол., є одним з найбільш швидко зростаючих відділень в корпорації Federal Express. Це відділення надає логістичні послуги споживачам, впевненим, що вигідніше виконати цю роботу за договором, ніж виконувати її самостійно. В свою чергу, постачальнику логістичних послуг гарантується комплектний рівень партії вантажу з перевезення покупця. Втім, хоча ця система може бути більш економічною, вона зменшує можливості вибору клієнтів, що бажають обирати своїх власних авіаперевізників з термінової доставки вантажів. Хоча для такої стратегії видаються очевидними вигоди від економії витрат та спеціалізації, слід також врахувати, що в результаті такого виявлення логістичних можливостей, реальною стає загроза втрати контролю як фірмою, так і її клієнтами.

## 7.9. Логістика і навколишнє середовище

Крім змін у структурі логістичної діяльності, великі зміни також відбуваються в стратегічній орієнтації логістичного підрозділу. Логістичний менеджер відіграє все більш важливу роль в рішеннях фірми про свідоме ставлення до навколишнього середовища. Важко дотримуватися законів про збереження навколишнього середовища, видів на майбутнє і цілей, установлених самою фірмою, не маючи логістичної орієнтації, яка систематично враховує ці проблеми. Оскільки закони і постанови в усьому світі різні, фірма повинна вміти реагувати на велику різноманітність цих вимог. Однією з нових концепцій міжнародної логістики, що набирають все більшого значення у проблемах навколишнього середовища, є розробка систем зворотної дистрибуції. Такі системи гарантують, що фірма не тільки доставить товари на ринок, але також візьме їх назад з ринку для подальшого використання, переробки або позбавлення від них. Як показано нижче, здатність фірми

розробляти системи такої зворотної логістики все більше визначає можливості для доступу фірми на ринок та її прибуток.

**Вплив навколишнього середовища на логістику.** Все більше країн приймають закони, що встановлюють стандарти для навколишнього середовища. Нещодавно був прийнятий закон Німеччини щодо упаковки; закон США оподатковує певні хімікати, які подаються у відстійники для токсичних відходів; закон в Данії вимагає, щоб напої продавалися в оборотних пляшках, а канадський закон вимагає вносити заставу за пивні пляшки. Ззовні видається, що ці закони необхідні і відповідно реагують на зростаючу у світі стурбованість щодо збереження навколишнього середовища. Тим не менше, ці стандарти навколишнього середовища можуть пояснюватися, принаймні, частково, й причинами протекціонізму. Наприклад, закон Німеччини про упакування продуктів харчування вимагає, щоб не менше 28 % всіх пивних банок і безалкогольних напоїв були "на один рейс" (одноразові). Імпортери підозрюють, що це було розроблено як захисна міра для дрібних пивоварів Німеччини, які вважають більш зручним збирати і знову наповнювати порожні пляшки. Фахівцям з упаковки також не подобається наполеглива вимога закону, щоб компанії збирали свою використану упаковку для повторного циклу. Та обставина, що це буде полегшувати життя місцевим виробникам, може налаштувати роздрібних продавців на користь товарів вітчизняного виробництва.

Суспільство також починає усвідомлювати, що повернення тари не має обмежуватися лише споживчими товарами короткочасного користування, наприклад, пляшками. Скоріше, більш важливим може бути винахід систем, що полегшують повернення і звільнення від дорогих товарів тривалого користування, приміром, автомобілів, холодильників, кондиціонерів, а також промислових продуктів, з мінімально можливим навантаженням для навколишнього середовища. Розробка таких довгострокових систем у всьому світі цілком може бути однією з основних проблем і можливостей для логістичного менеджера і вимагає тісної співпраці зі всіма іншими функціональними відділами фірми, такими як відділи проектування, виробництва і маркетингу.

Щодо транспортування, логістичному менеджеру потрібно розширити свою причетність до перевезень і вибору маршрутів. Наприклад, від перевізників нафти або інших потенційно небезпечних матеріалів все більше будуть очікуватися гарантії того, що використовувані перевізники мають відмінну репутацію безпеки і використовують кораблі тільки з подвійним корпусом. Товариство може навіть сподіватися на причетність корпорації до вибору маршруту проходження вантажу, з переважними напрямками, віддаленими від екологічно важливих районів.

Для логістичної діяльності також необхідно розглянути компроміси між конкретними характеристиками роботи фірми і вихідним навантаженням на навколишнє середовище. Наприклад, навіть якщо система управління запасами "точно в строк" може означати дуже бажану економію витрат, тим не менш в стратегічних планах необхідно врахувати також і такі результати цієї системи, як витрати на часто повторювану доставку, додаткову перевантаженість торгових шляхів і зростаюче забруднення повітря. Незважаючи на ці труднощі, фірмі доведеться займати лідируючу позицію в цих складних проблемах, щоб забезпечити суспільству кращу якість життя.

### **Ключові моменти**

1. Значення міжнародної логістики не завжди визнавалося в минулому. Незважаючи на те, що конкурентоспроможність стає все більш залежною від ефективності витрат, тим не менше, логістика набуває досить важливого значення ще й тому, що витрати на міжнародну дистрибуцію складають 10 - 25 % від отриманого загального прибутку у міжнародному замовленні.

2. Міжнародна логістика розглядає потоки матеріалів до міжнародної корпорації, скрізь неї і від неї, і тому вона містить в собі як управління вихідними сировинними матеріалами, так і фізичний розподіл кінцевих продуктів. Міжнародний логістичний менеджер повинен

знати загальні системні вимоги фірми, щоб знаходити компроміси між різними складовими корпоративної логістичної системи.

3. Міжнародна логістика відрізняється від діяльності на внутрішньому ринку тим, що вона пов'язана з великими відстанями, новими змінними і більшою складністю через національні відмінності. Одним з головних факторів для аналізу є транспортування. Міжнародному менеджеру необхідно знати транспортні інфраструктури в інших країнах і такі способи транспортування, як океанська перевезення і повітряний фрахт. Вибір між цими способами буде залежати від вимог покупця і часу транзиту фірми, надійності та умов прибутковості. Крім того, на це рішення істотно впливають такі позаекономічні фактори, як урядові постанови.

4. Ще одним важливим завданням міжнародної логістики є управління запасами. Підтримання складських запасів за кордоном коштує дорого, хоча часто цей фактор є вирішальним для міжнародного успіху. Менеджер з логістики повинен оцінювати запити щодо термінів циклу замовлення та рівні споживчого сервісу для того, щоб розробляти міжнародну політику управління запасами, яка також може служити як інструмент стратегії менеджменту.

5. Важливу роль у міжнародній логістиці відіграє упаковка, оскільки вона забезпечує прибуття товарів у пункт призначення в збереженому стані. При розробці вимог до упаковки повинні бути враховані вимоги навколишнього середовища, наприклад, клімат і умови обробки вантажу.

6. Керуючий з логістики повинен також розглядати питання міжнародного складування і визначати, де розмістити запаси. Площу міжнародних складів слід брати в оренду або купувати, а також повинні прийматися рішення про використання зон зовнішньої торгівлі.

7. Зростає значення міжнародного логістичного менеджменту. Повсюдне з'єднання логістичної діяльності з завданнями загальної стратегії фірми все більше стає умовою успіху глобальної конкурентоспроможності фірми.

### Питання

1. Чому міжнародні фірми приділяють велику увагу завданням міжнародної логістики ?
2. Порівняйте особливості використання океанської перевезення і повітряного транспортування.
3. Поясніть значення і вплив часу транзиту в міжнародній логістиці.
4. Яку роль відіграє упаковка в міжнародній логістиці ? У чому полягає відмінність функцій упаковки з точки зору маркетингу та логістики ?
5. Як і чому уряди втручаються в "розумний" вибір перевізника вантажу ?
6. Яка ваша точка зору на правило розподілу вантажів 40\40\20 Конференції Об'єднаних Націй з Торгівлі та Розвитку ?
7. Як міжнародна фірма може скоротити свій час циклу замовлення ?
8. Чому рівні споживчого сервісу повинні відрізнятися в різних країнах ? Етична, наприклад, пропозиція більш низького рівня споживчого сервісу в країнах, що розвиваються, ніж у промислово розвинених країнах ?
9. Враховуючи невизначеності міжнародної навколишнього середовища, чи варто намагатися розробляти модель міжнародної логістики ?
10. Яку роль може грати менеджер міжнародної логістики щодо покращення результатів діяльності фірми у відношенні до навколишнього середовища?

## Додаток Д 7. Форма контракту

Форма № 1

КОНТРАКТ №

«    »                    20    р.

Фірма ABC, що іменується в подальшому Продавець, в особі \_\_\_\_\_ з одного боку, і фірма XYZ, що іменується в подальшому Покупець, в особі \_\_\_\_\_ з іншого боку, уклали справжній Контракт про нижченаведене.

### 1. ПРЕДМЕТ КОНТРАКТУ

Продавець продає, а Покупець купує електронне обладнання (надалі іменується «Обладнання») і супутні товари (надалі іменуються «Товари») на суму \_\_\_\_\_ дол. США на умовах, викладених у цьому Контракті.

### 2. ЦІНА ТА ЗАГАЛЬНА СУМА КОНТРАКТУ

2.1. Ціни за Обладнання і Товари, що продаються за цим Контрактом, вказані в Додатку № 1 до цього Контракту і встановлюються в доларах США.

2.2. В ціну включена вартість тари, упаковки, маркування.

2.3. Загальна сума цього контракту становить: \_\_\_\_\_ дол.США.

### 3. СТРОКИ ТА УМОВИ ПОСТАВКИ

3.1. Продавець поставити Покупцю Обладнання і Товари, що продаються за цим Контрактом, на умовах «СІФ» (CIF) місто \_\_\_\_\_, у зазначені терміни.

3.2. Поставка Обладнання та Товарів повинна початися протягом 15 (п'ятнадцяти) днів з дня отримання банком Продавця \_\_\_\_\_ (найменування банку) підтвердження від Покупця про відкриття акредитиву в одному з європейських або американських банків на рахунок Продавця (найменування банку може бути зазначено Продавцем). Продавець має право поставити Обладнання та Товари раніше, узгодивши час поставки з Покупцем, причому Покупець зобов'язаний прийняти Обладнання і Товари і своєчасно оплатити його вартість на умовах цього Контракту.

3.3. Датою поставки вважається дата по бортовому коносаменту.

3.4. Поставка Обладнання і Товарів, що продаються за цим контрактом, буде здійснюватися за відвантажувальними реквізитами, вказаними в специфікації і становить його невід'ємну частину.

3.5. Продавець буде сповіщати Покупця про відвантаження Обладнання та Товарів по факсу в \_\_\_\_\_-денний строк з моменту відвантаження.

3.6. В цьому повідомленні повинні бути зазначені номер товарно-транспортної накладної або коносаменту, дата відвантаження, найменування та кількість Обладнання та Товарів.

3.7. а) У випадку, якщо строки поставки не виконуються, Продавець виплачує Покупцю узгоджені і заздалегідь оцінені збитки у розмірі 0.5 % вартості не поставленого Обладнання та/або Товарів за кожну розпочату тиждень протягом перших чотирьох тижнів затримки, і 1 % за кожний наступний тиждень, що почався після цього, за умови, що розмір погоджених і заздалегідь оцінених збитків не повинен перевищувати 8 % від вартості кожної одиниці Обладнання та/або Товарів, для якої були порушені строки поставки.

б) У випадку затримки поставки понад трьох місяців Покупець має право перервати дію цього Контракту стосовно не поставленого Обладнання та/або Товарів без якої б то не було компенсації за збитки, які Продавець може понести в зв'язку з таким припиненням.

в) Величина узгоджених і заздалегідь оцінених збитків не підлягає перегляду арбітражем.

г) Ні за яких обставин Продавець не несе відповідальності за непрямі збитки.

3.8. У тому випадку, якщо при поставці Обладнання та/або Товарів вони виявляться пошкодженими або виявиться кількісна недопоставка, Покупець зобов'язаний повідомити про це Продавця письмово протягом 30 (тридцяти) днів від дати поставки, в іншому випадку Продавець не несе відповідальності перед Покупцем за такі збитки, понесені ним.

3.9. Незважаючи на всі інші положення цього Контракту, Продавець не несе відповідальності за невиконання строків поставки, що відбулися внаслідок відсутності транспортних засобів.

#### 4. ОПЛАТА

Оплата здійснюється згідно договору Продавця з Покупцем. Акредитив повинен бути підтверджений банком Продавця і реалізується Продавцем по пред'явленню наступних документів:

1. Товарно-транспортна накладна в трьох примірниках.
2. Коносамент.
3. Страхове свідоцтво на ім'я Покупця.

#### 5. ЯКІСТЬ

Якість проданого за цим Контрактом Обладнання і Товарів має підтверджуватися сертифікатом якості Продавця.

#### 6. УМОВИ ЗДАЧІ І ПРИЙМАННЯ ТОВАРУ

Обладнання та Товари вважаються зданими Продавцем та прийняті Покупцем за якістю — згідно якості, зазначеній в сертифікаті якості Продавця; за кількістю — згідно кількості та ваги, вказаних в коносаменті.

#### 7. УПАКОВКА І МАРКУВАННЯ

7.1. Упаковка, у якій відвантажується Обладнання і Товари, повинна відповідати встановленим стандартам або технічним умовам і забезпечувати, за умов належного поводження з вантажем, схоронність Обладнання та Товарів під час транспортування з урахуванням перевалок, а також захист Обладнання та Товарів від атмосферного впливу.

7.2. Усі скриньки повинні з двох протилежних боків мати наступне маркування незмивною фарбою:

Адреса кінцевого отримувача: \_\_\_\_\_

Верх Обережно

Не кантувати

Контракт № Продавець (найменування)

Наряд № Транс № Ящик №

Вага бруто... кг... Вага нетто ... кг...

Розміри скриньки в см (довжина, ширина, висота)

На ящиках, висота яких перевищує один метр, з трьох сторін ящика знаком «0+» повинен бути позначений центр ваги.

7.3. Будь-яка додаткова або нестандартна упаковка має оплачуватися Покупцем.

#### 8. ГАРАНТІЯ

8.1. Продавець дає гарантію, що все Обладнання не має дефектів, пов'язаних з матеріалом, з якого воно виготовлене, або з процесом його виробництва, на період 12 (дванадцяти) місяців від дати його першої установки на території користувача, тільки в тому випадку, якщо:

а) Обладнання використовується згідно з відповідним керівництвом користувача і оператора, а також керівництва по обслуговуванню, що надсилається Продавцем разом з Обладнанням.

б) Обслуговування та ремонт Обладнання проводилося виключно Продавцем або обслуговуючою організацією, уповноваженою Продавцем.

8.2. Продавець, на власний розсуд, або відремонтує, або проведе безкоштовну заміну Обладнання Покупця або його частин, які не будуть відповідати викладеним вище гарантійним умовам.

8.3. Дана гарантія не поширюється на \_\_\_\_\_ (разом звані «швидкозношувані елементи»). Продавець на власний розсуд, полагодить або замінить будь-який з таких швидкозношуваних елементів якщо, на думку Продавця, він виявиться дефектним.

8.4. Обладнання або його частини, до роботи яких Покупець пред'являє претензію відповідно до пункту 8 цього Контракту, має знаходитись у Покупця до перевірки і підтвердження обґрунтованості претензії представником Продавця або іншою вповноваженою Продавцем особою.

## 9. СТРАХУВАННЯ

Продавець зобов'язується застрахувати Обладнання та Товари на ім'я Покупця і підтвердити це відповідним документом.

## 10. ФОРС-МАЖОР

Ніяка відповідальність не може бути наслідком невиконання будь-яких положень цього Контракту, якщо це невиконання стало наслідком причин, що знаходяться поза сферою контролю невиконуючої Сторони, подібних стихійним лихам, екстремальним погодним умовам, пожежам, війнам, страйкам, військовим діям, громадянським безладдям, втручанню з боку влади, ембарго (далі - «форс-мажор»), але не обмежуються ними, на період, що починається з моменту оголошення не виконує Стороною про форс-мажор і закінчується, коли форс-мажор закінчиться або закінчився б, якщо б не виконує Сторона зробила дії, які вона в дійсності могла б вжити для виходу з форс-мажору. Форс-мажор автоматично продовжує строк виконання зобов'язань за цим Контрактом. Якщо форс-мажор продовжується більше 6 (шести) місяців, то будь-яка зі Сторін може перервати дію цього Контракту стосовно не поставленого на даний момент Обладнання та/або Товарів.

## 11. АРБІТРАЖ ТА КЕРІВНИЙ ЗАКОН

11.1. Всі розбіжності, що виникають внаслідок або у зв'язку з цим Контрактом, повинні вирішуватись шляхом переговорів між Сторонами.

11.2. Якщо Сторони не можуть дійти згоди протягом 90 (дев'яноста) днів з дня перших переговорів, то ця розбіжність повинна бути урегульована арбітражем. Рішення арбітражу є остаточним і обов'язковим для обох Сторін, але може бути замінено дружньою угодою між Сторонами.

11.3. Арбітражний суд повинен проводитись відповідно до Правил Арбітражу «ЮНСИТРАЛ», що діють на момент підписання цього Контракту, виключаючи ті випадки, коли вищевказані Правила знаходяться в суперечності з положеннями про арбітраж цього Контракту. В подібних випадках вирішальними є положення цього Контракту.

11.4. Арбітраж повинен складатися із трьох суддів. Кожна зі Сторін має призначити по одному арбітру. Вибрані таким чином арбітри спільно обирають третього арбітра, який буде виконувати обов'язки голови арбітражного суду.

11.5. Арбітраж, включаючи винесення рішення, повинен проходити в Стокгольмі, Швеція і арбітри при вирішенні спорів, представлених на їхній розгляд, повинні керуватись положеннями Шведського матеріального права.

11.6. Всі документи, пов'язані з передачею спорів на розгляд арбітражу і з прийнятими по них рішеннями, повинні складатись англійською мовою, рівно як судовий розгляд повинен проходити на англійській мові.

11.8. Цей Контракт повинен регулюватись і тлумачитись за допомогою положень Шведського права.



## 12. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Максимальна відповідальність Продавця перед Покупцем, що впливає із або пов'язана з продажем або використанням будь-якого Обладнання та/або Товару, доставленого Покупцеві згідно з цим Контрактом, незалежно від того, чи є ця відповідальність наслідком претензії по виконанню умов Контракту, гарантії, делікту, включаючи недбалість і подібні упущення, не повинна ні за яких обставин, виключаючи випадки, коли результатом недбалої роботи і подібних упущень зі сторони Продавця явилась смерть або тілесні пошкодження, перевищувати фактичну суму, виплачену Покупцем Продавцю за дану одиницю Устаткування або Товару, доставленого відповідно до цього Контракту. Покупець висловлює свою згоду з тим, що ні за яких обставин Продавець не може бути відповідальним за втрату прибутку або за будь-які побічні, випадкові або непрямі збитки, незалежно від причини їх виникнення.

## 13. КОНТРАКТ В ЦІЛОМУ

Дійсний Контракт укладений при повному розумінні Сторонами предмету Контракту.



## РОЗДІЛ 8. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЛОГІСТИЦІ

### 8.1. Ефективність логістичного менеджменту та інформація

Багато фірм вважають ефективний логістичний менеджмент необхідною умовою досягнення ефективності загальних витрат і засобом, що забезпечує конкурентоспроможну ціну на їх продукти і послуги. Більшість корпоративних і маркетингових керівників вищого рангу вважають логістичну міцність своїх фірм унікальним засобом відрізнитися на ринку. Досягнення в області інформаційної технології приводять до того, що фірми вважають сферу інформаційних систем дуже важливою для ефективного бізнесу.

Дослідження, проведені в США, вказують, що інформаційна технологія, яку використовують найпередовіші фірми, покращує конкурентоспособність і розвиває сталу конкурентну перевагу [48]. Серед видів інформаційних технологій, які сьогодні вважаються особливо корисними, є електронний обмін даними (англ. EDI), який удосконалює системи управління замовленнями, транспортного контролю, а також процес автоматизації, наприклад, можливості нанесення штрихового кодування (англ. bar coding) і радіочастот (англ. FR - Radio Frequency). Незважаючи на те, що кожна з цих технологій довела свої можливості щодо зниження загальних витрат і/або поліпшення сервісу, найрезультативніші успіхи асоціюються з розробкою інтегрованих інформаційних систем, спроможних надавати необхідну інформацію для управління цілим процесом ланцюга доставки.

Відоме таке визначення логістичних інформаційних систем: «Логістичні інформаційні системи об'єднують технічне забезпечення і програмне забезпечення для управління, контролю і вимірювання логістичних дій. Ці дії виникають усередині окремих фірм, а також у всьому ланцюгу доставки. Технічне забезпечення містить у собі комп'ютери, пристрої введення і виводу, канали комунікації, допоміжну технологію, наприклад устрої штрихового кодування, радіочастотні пристрої і середовище для збереження інформації» [49]. Програмне забезпечення містить у собі системні і прикладні програми, використовувані для логістичної діяльності.

Ефективний інформаційний менеджмент може допомогти фірмі задовольнити логістичні потреби її клієнтів. Дослідження показали, що фірми мають надавати першорядне значення таким логістичним елементам як своєчасна доставка, ліквідація недостачі запасів, стан замовлення, відстежування і швидке виконання замовлень, зручність замовлення, комплектність замовлень, створення для споживачів можливості прийому і перевезення вантажу в зворотному напрямку і зміна виробництва [51]. Ці дії входять у сферу інтересів логістичного менеджера, а їх успішне виконання суттєво залежить від своєчасного і точного потоку важливої інформації. Сфера логістики може суттєво допомогти в задоволенні потреб споживачів, а першокласна інформаційна система може підтримувати цю логістичну місію.

У цьому розділі спочатку зазначається ряд загальних задач для застосування в інформаційних системах, а потім обговорюються функціональні області для спрямування значних корпоративних інвестицій в інформаційні технології. По-друге, розглядаються архітектура, цілі інформаційних систем і обговорюються питання стосовно якості інформації. Приводиться стислий огляд окремих інформаційних технологій, особливе значення надається запропонованій концепції для логістичної інформаційної системи. Це служить структурою для подальшого обговорення окремих елементів або модулів, що поповнюють цю систему. У висновку до розділу приводяться погляд у майбутнє і головна задача пристосування до нових технологій.

## **8.2. Причини зростання інтересу до інформаційних систем**

На перетворення, які в останні роки відбулися в світовій економіці, безсумнівно вплинув чинник, що не тільки змінив традиційну уяву про дистрибуцію, але також поставив нові завдання перед підприємствами, що діють у рамках інтегрованих ланцюгів доставки. У літературі це явище називається очікуваннями клієнтів, які постійно зростають стосовно рівня запропонованих їм товарів і послуг.

Посилення тенденції у лібералізації економічних обмінів між країнами значно загострило конкуренцію між об'єктами, які діють на глобальному ринку. Як виробники товарів, так і підприємства, відповідальні за їх розповсюдження чи дистрибуцію - а також оптовики і роздрібні продавці - мають враховуватися із постійним напливом нових гравців на місцеві ринки. На практиці це означає, що лише ті фірми, які будуть спроможні запропонувати найвищу якість, найкращий сервіс за найнижчою ціною, прийнятною для кінцевого споживача, будуть мати шанси одержати конкурентну перевагу в даному економічному середовищі, і тим самим гарантувати собі частку у світовому товарообміні. Також необхідно відзначити той факт, що ця перевага не є постійною. Сервіс, що сьогодні вважається кращим ("best of class"), завтра стає стандартом. Ріст очікувань кінцевих споживачів змушує передові компанії постійно працювати над поліпшенням якості запропонованих товарів і послуг, над компресією часу в рамках цілого виробничого процесу - від науково-дослідницьких і проектно-конструкторських розробок до появи даного продукту на ринку. Крім того, спостерігається більш тісне співробітництво й інтеграція суб'єктів у рамках зінтегрованого ланцюга доставки. Нагородою є набуття лояльних клієнтів, а тим самим збільшення власної частки ринку.

Приведене вище означає, що змінюється усталений погляд на інтегрований ланцюг доставки. Традиційний ринок виробника (англ. seller's market) під впливом згаданих змін перетворився на ринок покупця (англ. buyer's market). У цій новій ситуації саме кінцевий споживач обирає конкретний набір характеристик, якими має володіти очікуваний ним продукт, спроможний задовольнити його індивідуальні, часто унікальні потреби, необхідний час і місце доставки, а також прийнятний рівень цін. Цей факт був безпосередньою причиною розпаду ринків, що були націлені на масове виробництво, на низку менших ринків, головною метою яких є обслуговування точно обраних сегментів із схожими вимогами. Необхідність пристосовуватися до роботи в економічному середовищі, що діє на цілком нових засадах, призвела до корінних змін у більшості галузей промисловості. Класичним прикладом є автомобільна промисловість, де перший вироблений у масовому масштабі автомобіль, Форд Т, нічим не нагадує сучасний Феррарі або Порше, в котрих кожний елемент може бути спроектований індивідуально, згідно з побажаннями користувача.

Природним слідством цього було зростання рівня комплексності процесів, якими міг управляти і контролювати окремий суб'єкт. Швидкою реакцією на мінливі вимоги ринку стало нове стратегічне зняття більшості підприємств. Для найкращого його застосування необхідно було розуміння того, що не можна діяти поодиночі. Глибоке та засноване на взаємній довірі співробітництво на стратегічному і на операційно-тактичному рівні є елементом концепції інтегрованого ланцюга доставки, під яким розуміються партнери,

безпосередньо пов'язані в економічному обміні таким чином, якби вони були складовими частинами свого власного підприємства. Це дозволило комплексно управляти усіма в широкому розумінні матеріальними потоками від постачальника сировини до кінцевого споживача. Внаслідок цього виникає еластичність і можливість проведення політики реагування, відчутної до сигналів, що надходять від ринку, можливі завдяки чиннику, без котрого не можна уявити зміни в економіці. Мова йде про інтегровані інформаційні системи, що разом складають основу широко розвинених логістичних систем.

### 8.3. Еволюція інформаційних систем

Ефективність господарської діяльності завжди була пов'язана з доступом до електронних засобів зв'язку. Спочатку це асоціювалося з традиційними видами передачі повідомлень, як наприклад, телефон, факс або телекс. Справжньою революцією стала поява перших комп'ютерів, що дозволило спочатку виконувати аналіз і обробку інформації в рамках одного підприємства, а потім уможливило електронний обмін даними (англ. EDI, *electronic data interchange*,) між спільно працюючими суб'єктами. За допомогою сучасних систем EDI можна приймати замовлення від клієнтів і накопичувати дані про відіслані рахунки, одержувати і передавати інформацію від перевізників і інших субвиконавців про перебіг поточних операцій і посилати клієнтам рахунки-фактури.

Одного обміну даними виявилось недостатньо для потреб сучасного бізнесу. Доступна технологія дозволила створювати великі бази даних, використання яких було можливо лише на місці і також там, де знаходився центральний комп'ютер, де зберігалася необхідна інформація. В епоху глобалізації, коли в пошуках нових споживачів, більш привабливих джерел постачання або можливого вигіднішого розміщення своїх коштів підприємства виходять за межі обслуговуваних ними місцевих ринків, виникла можливість створення таких інформаційних систем, що дозволили б постійний доступ і обробку даних, необхідних для здійснення господарчої діяльності незалежно від місця, в якому знаходиться потенційний споживач. Відповіддю на ці цілі було створення систем, розроблених в архітектурі клієнт-сервер, що у своїй структурі втілили увесь процес реалізованих постачань від постачальника до кінцевого споживача [51]. Раніше за такі функції як наприклад виробництво, фінанси, маркетинг, дистрибуція або логістика відповідали певні організаційні рівні в рамках одного підприємства. Тепер, в еру розширення ідеї інтегрованого ланцюга доставок, підприємства завдяки тісному співробітництву як на стратегічному, так і на тактичному, операційному рівні, змогли розділити між собою компетенції і виконувати конкретні завдання. Інформація, обмін якої замикався колись у рамках однієї бізнес-одиниці (див. рис. 8.1), мала стати доступною для усіх ланок цього ланцюга. Це стало можливим завдяки модульній структурі інформаційних систем. Всі модулі використовують загальну базу даних і вбудовані в загальні адміністративні функції.

Така структура забезпечує еластичність системи, дає можливість її розширення в майбутньому залежно від заявлених користувачами потреб, і, що найголовніше, дозволяє ефективно планувати, реалізовувати й аналізувати всілякі господарчі ситуації.

Аналіз черговості нових модулів, що з'являються, у рамках інтегрованих ланцюгів поставок – з точки зору обсягів діяльності, за обслуговування яких вони відповідають, - ясно показує, що вони відзеркалюють зміни, що відбуваються на світовому ринку (див.рис. 8.2).

Під час масового виробництва існувала необхідність удосконалення планування і ретельного контролю усього процесу виробництва.

У такий спосіб з'явився модуль MRP (англ. *Manufacturing Requirements Planning*) - планування вимог виробництва. Він використовується для прогнозування і планування потреб у матеріалах на основі плану виробництва, а також при розгляді матеріальної специфікації для кожного кінцевого продукту, підрозділу або виробничого модулю.

Систематизовані у часі поточні замовлення і прогнози попиту далі підсумовуються, що дозволяє визначити наявні запаси і вимоги до матеріалів і постачальників

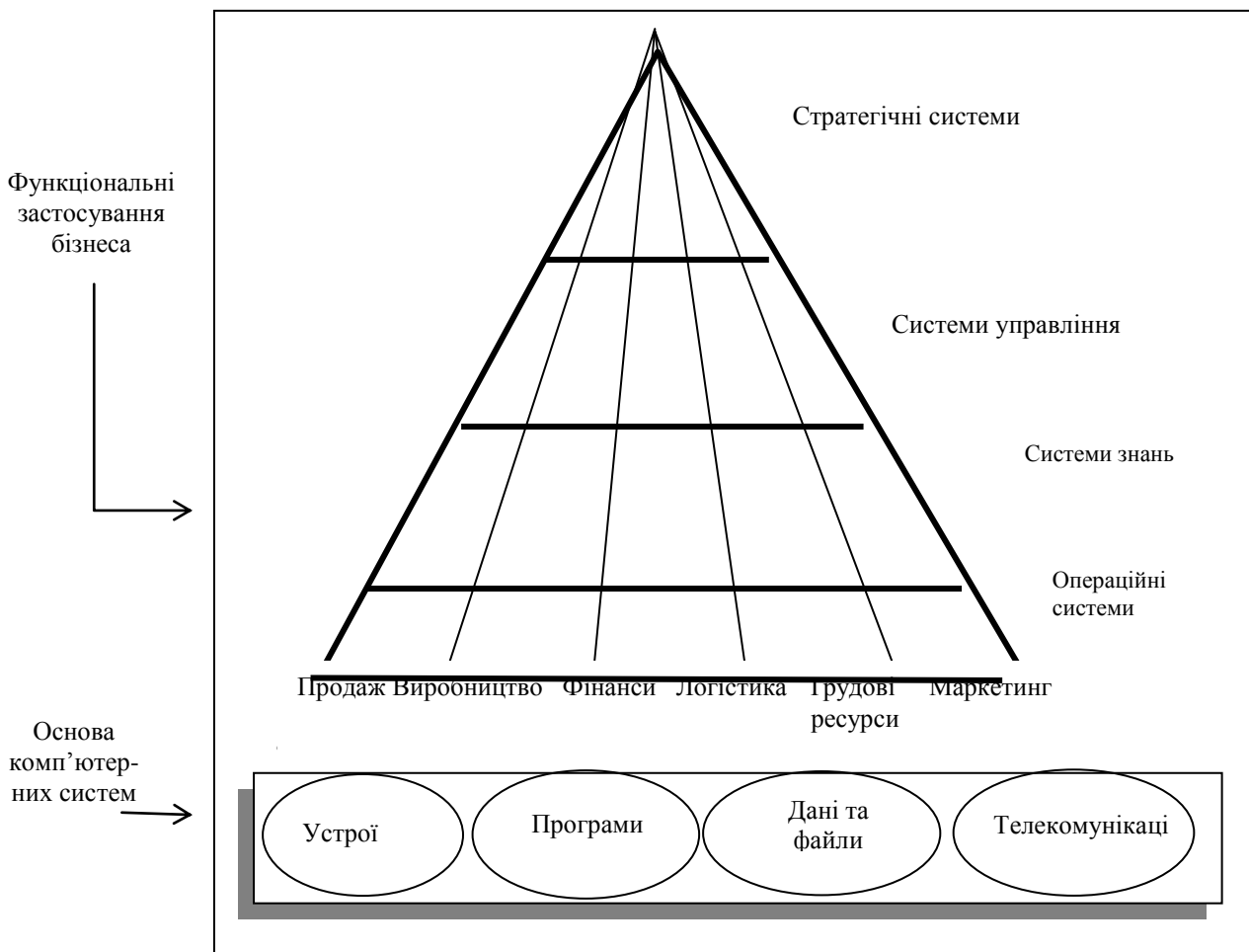
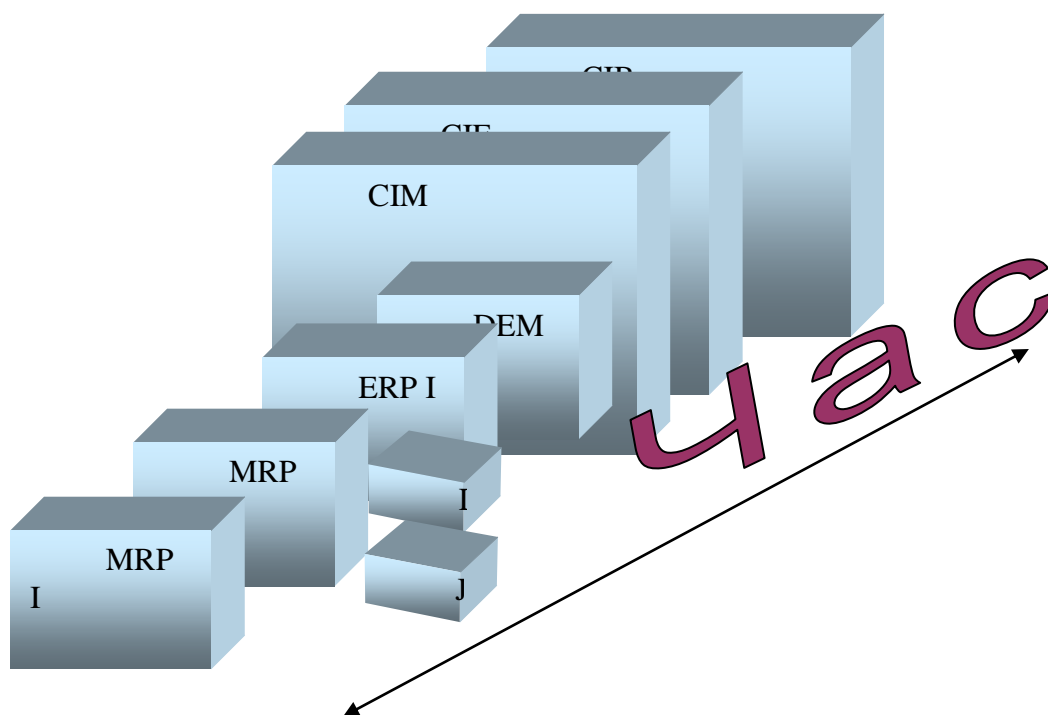


Рис.8.1. Інформаційна архітектура фірми

Модулі MRP I і MRP II, що використовуються в тих самих операційних завданнях, крім планування матеріалів і сировини, планують необхідну кількість персоналу, виробничу потужність (машинний парк, виробничі площі і т.д.), а також необхідні фінансові потоки для ведення господарчої діяльності на конкретний період на основі прогнозів продажу і прийнятих замовлень.

Метою роботи системи MRPII стало створення можливості для підприємства дієво і швидко реагувати на потребі клієнтів, водночас зменшуючи рівень запасів, ефективно планувати матеріали для виробництва намічених виробів у потрібній кількості й у потрібний час. Позитивний досвід роботи із системами MRPI і MRPII, а також перетворення ринку виробника на ринок споживача привели до росту зацікавленості підприємств сферою дистрибуції. Введення модуля DRP (англ. Distribution Resource Planning - планування коштів дистрибуції) у процес планування матеріалів виникло через необхідність враховувати взаємодію підприємства в товарообміні з навколишнім середовищем, а також додати усій системі більшу гнучкість до змін, що відбуваються на ринках. Головним завданням модуля DRP було створення можливості для підприємства швидко реагувати на зміни попиту, визначати попит на товари в пункті збуту і на цій основі розробляти узгоджений у часі і кількості план потреб для кожної ланки у системі дистрибуції [53].

Характер інформації, що надають системи класу MRP і DRP, а також їх взаємне доповнення привело до об'єднання обох модулів для потреб планування. Так з'явилася інтегрована система за назвою LRP (англ. Logistics Resource Planning – планування логістичних ресурсів). Її перевагою, крім збільшення обсягу інформації про виробництво і товару в цілому каналі, є зниження загальних витрат і поліпшення рівня споживчого сервісу.



Пояснення написів:

- MRP I - Планування потреб у матеріалах;
- CIM - Комп'ютерне інтегроване моделювання;
- MRP II - Планування засобів виробництва;
- CIE - Комп'ютерне інтегроване середовище;
- CIB - Комп'ютерне інтегроване підприємство;
- ERP - Інтегроване управління підприємством;
- DEM - Динамічне моделювання організації;
- JiT - Спосіб доставки «Точно в строк»;
- DRP - Планування дистрибуції ресурсів.

Рис.8.2. Еволюція інформаційних систем [52]

З перебігом часу до інтегрованих систем типу LRP послідовно додали модулі не тільки для потреб планування, але і поточного управління і контролю, та пакет програм, що включає всі рівні діяльності підприємства. У результаті з'явився пакет ERP (англ. Enterprise Resource Planning - *планування ресурсів підприємства*), що дозволяє швидко реагувати на зміни попиту завдяки вбудованій в системі можливості здійснювати електронні зв'язки в рамках ланцюга доставки і продажів (робота в системі on-line), а також те, що дотепер було неможливо - розробку моделей і аналіз результатів прийнятих рішень у рамках реінжиниринга бізнес процесів (англ. BPR - Business Process Reengineering) разом із перевіркою їх повного економічного ефекту.

#### 8.4. Планування ресурсів дистрибуції – DRP

Визначити систему планування ресурсів дистрибуції DRP (англ. Distribution Resource Planning) можна як систему, яка “оцінює попит на запаси в окремих розподіляючих центрах підприємства. В ній зберігається інформація про попит і передається до систем виробництва і матеріальних запасів” [54]. Прогнозування починається з найнижчого рівня каналу дистрибуції, наприклад, магазину або складу. шляхом підсумовування планових потреб нижчих рівнів підприємства можна розкласти величини попиту для вище розташованих структурних ланок підприємства. Такий вид планування дозволяє одержати досить точний прогноз попиту, а також запланувати необхідний рівень запасів і місця їхнього складування в

рамках усіх ланок зінтегрованого ланцюга доставки. Розподіляючі центри - або в деяких випадках самі клієнти - оцінюють необхідні потреби на певні періоди в майбутньому. Сума величин попиту, составлена з інформації від окремих розподіляючих центрів, є планом, що визначає попит на запаси в даному періоді, і його спрямовують на виробниче підприємство. Потім його порівнюють із прогнозним планом виробництва і виконують необхідні врегулювання з урахуванням потреб ринку і обмежень можливостей підприємства. У такий спосіб створюється операційний план виробництва і потреб у матеріалах. Водночас розробляється план з підтримки запасів, де вказується розклад поставок по окремих ланках мережі розподілення для задоволення їх планових потреб (див. рис. 8.3).

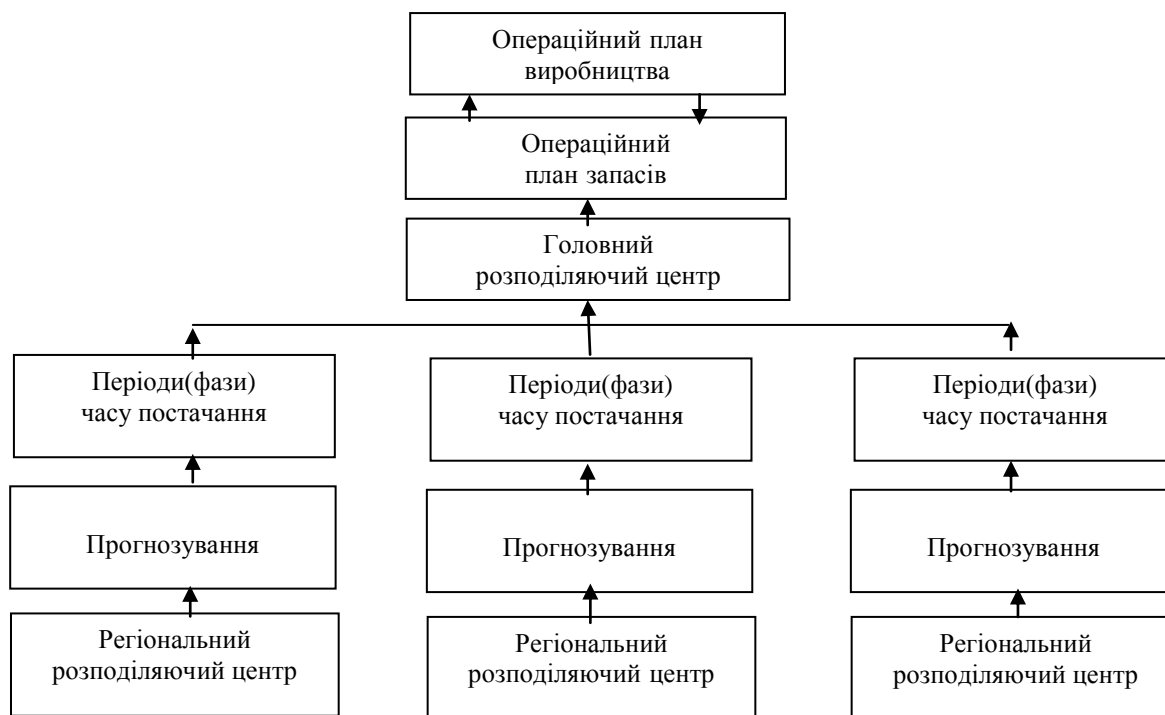


Рис.8 3. Процес планування потреб дистрибуції

Система DRP надає спосіб із широкими можливостями застосування в логістиці дистрибуції. Варто звернути особливу увагу на її спроможність визначати відповідний рівень запасів.

Опис випадків введення системи DRP свідчить, що фірми можуть підвищити рівень споживчого сервісу, обмежити ситуації з вичерпанням запасів, зменшити рівень запасів готової продукції, зменшити витрати на транспортування і поліпшити роботу розподільних центрів. Звичайно систему DRP використовують разом із системою MRP з метою управління і мінімізації запасів закупівлі, особливо в ситуаціях, коли використовується багато компонентів, наприклад, в автомобільній промисловості.

Компоненти, що використовуються для складання готових виробів, звичайно потребують різного часу для доставки. Тому система MRP також тісно зв'язана з головним планом виробництва, в якому щодня вказується час або черговість виробництва даного виробу. Цей план використовується також для прогнозу потреб на окремі компоненти. Ув'язування плану виробництва з графіком доставок компонентів дозволяє визначити, коли необхідно замовляти ці деталі. Величина, визначена через порівняння фактичного рівня запасів із повною потребою в даних компонентах, дозволяє робити продукцію згідно плану.

Основи діяльності системи MRP ілюструє рис. 8.4.

Дані, що описують прогноз попиту в окремих пунктах збуту з урахуванням графіка потреб, передані по мережі дистрибуції, надаються у виді зведеного плану для виробничого

підприємства, де використовується отримана інформація для планування власних потреб у матеріалах на певний період часу.

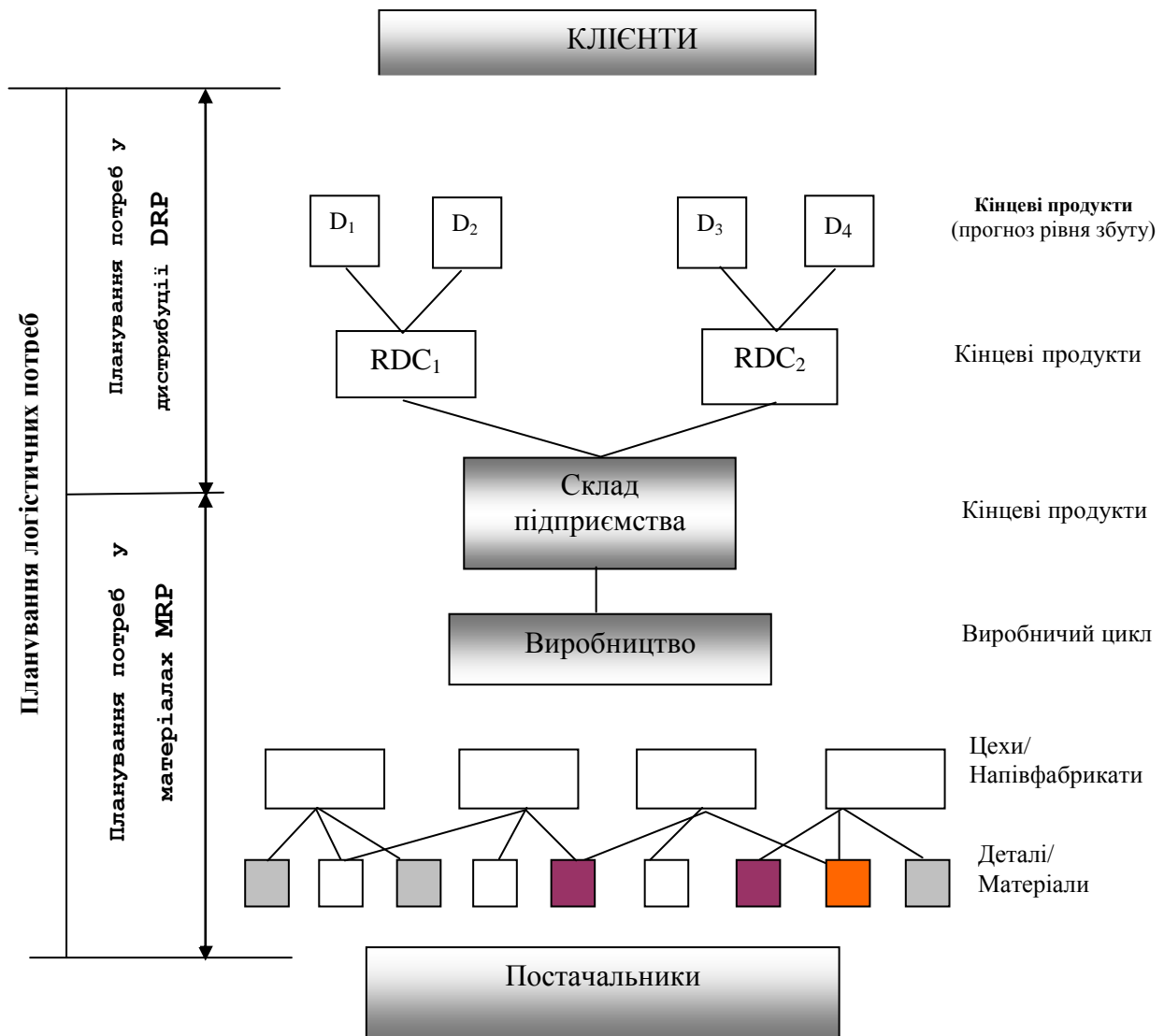


Рис.8.4. Планування логістичних потреб [53]

Система MRP задовольняє зменшення рівня запасів до такої величини, яку потребує головний план виробництва, за умови, що він задовольняє ринковий попит. У випадку, коли головний план виробництва не відповідає фактичному ринковому попиту, фірма виявиться в ситуації надлишку запасів одних товарів і нестачі інших.

У зв'язку з викладеним вище виникла потреба точного аналізу і прогнозування попиту. Це стало основою для розробки системи DRP, де створюється інформація, яку необхідно передати туди, де складається головний графік виробництва продукції. Таким чином, використовуючи систему MRP, фірма зменшує витрати на закупівлю запасів, а також витрати на запаси в каналі розподілу, застосовуючи систему DRP. Більшість моделей цього виду розроблені краще, ніж модель MRP, що працює без системи DRP. Крім того, вони припускають можливість планування потреби в транспортуванні. Модель DRP розробляє план для кожної одиниці підтримуваних запасів і потребує таких даних:

- прогноз величини попиту для кожного виду підтримуваних запасів;
- величина фактичного рівня запасів для кожного виду запасів;
- величина установленого страхового запасу;
- установа величина партії доставки;



- інформація про час доставки (англ. lead time).

Ця інформація використовується для упорядкування вимоги на поповнення запасів. Для успішного застосування системи DRP складається таблиця, що включає найважливіші елементи: величину підтримуваних запасів, прогнози, фактичні рівні запасів, плановане прибуття товарів, заплановані замовлення і т. д.

У табл.8.1. приведено приклад аналізу DRP для продукту - курячих консервів - у центрі дистрибуції в м. Колумбус, США. У прикладі застосування аналізу DRP для розподільного центру в Колумбусі дано 9 тижнів, хоча типова таблиця DRP містить дані за 52 тижні. Це - динамічний документ, що постійно змінюється разом із мінливими даними - особливо попитом. Окремі таблиці, створені спеціально для певних видів підтримуваних запасів, надають усю необхідну інформацію. Проте більшу користь можна здобути, об'єднавши окремі таблиці, наприклад про кількість одиниць товару, відправлених із того самого пункту.

Таблиця 8.1

Таблиця аналізу DRP для продукту

Розподільний центр Columbus – DRP									
Тиждень	Січень				Лютий				Березень
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Куряча локшина: Поточні запаси = 4314    Q = 3800    SS = 1956    LT = 1									
Прогноз	974	974	974	974	989	1002	1002	1002	1061
Плановане прибуття	0	0	3800	0	0	0	3800	0	0
Фактичний рівень запасів	3340	2366	5192	4218	3229	2227	5025	4023	2962
Планування замовлення	0	3800	0	0	0	3800	0	0	3800
Фактичне замовлення									
Q - кількість (англ. quantity); SS – страховий запас (англ. safety stock) LT - час доставки (англ. lead time)									

Така інформація буде дуже потрібна, якщо розглядається можливість консолідації вантажів і надання сумарних даних про доставки, що надходять на склад. Повторне підсумовування й упорядкування таблиць дає можливість створювати ефективний план виробництва і відправлення (див. рис. 8.4). Використання системи DRP, особливо разом із системою MRP, дає дуже корисні результати, що можуть призвести до поліпшення споживчого сервісу і зниження загальних логістичних і виробничих витрат.

На рис. 8.5 представлено SKU (англ. stock keeping unit) - один цілком зібраний блок; у системі DRP блок не вважається цілком зібраним доти, поки він не знаходиться там, де він може задовольнити споживчий попит).

У сучасних ланцюгах доставки найскладнішими завданнями вважаються контроль і управління запасами. Такі ініціативи підприємства як ECR (англ. Efficient Consumer Response) концентруються головним чином на зниженні рівня запасів, що призводить до зменшення витрат.

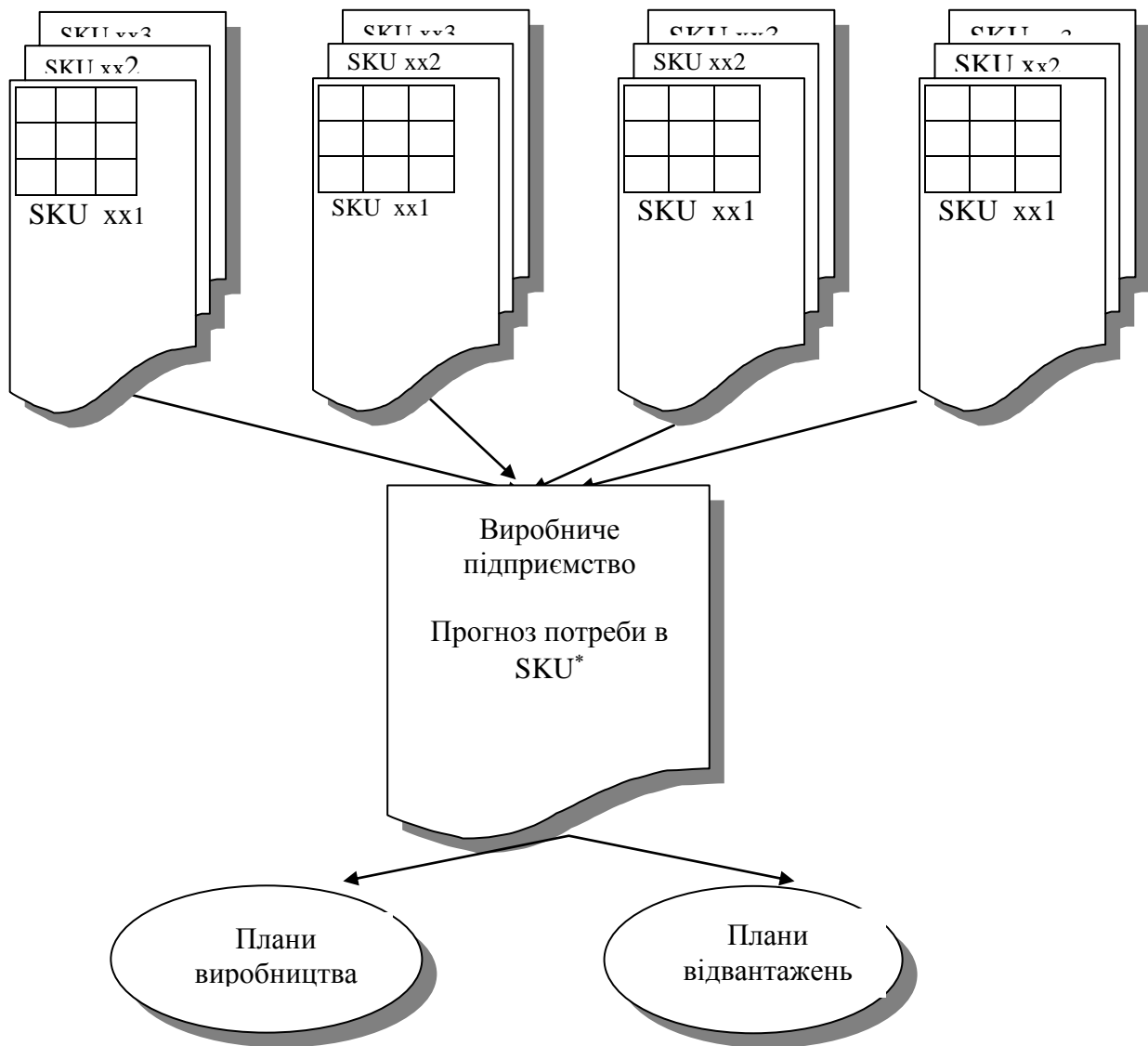


Рис. 8.5. Об'єднання таблиць в інформаційній системі DRP

### 8.5. Планування ресурсів підприємства ERP (Enterprise Resource Planning)

Такі інструменти як інформаційні системи MRP і DRP можуть бути дуже корисні, проте слід враховувати необхідність точно знати фактичний рівень запасів, а також витрати втрачених можливостей продажу через відсутність товарів.

Системи ERP Enterprise Resource Planning (планування ресурсів підприємства) можуть допомогти фірмам упорядкувати їх інформаційні системи, що з'явилися в ході розвитку протягом останніх років. Впровадження системи ERP є останнім етапом на шляху до інтегрованого ланцюга доставки. Ця система є основою функціонування підприємства, об'єднує найважливіші його процеси, стежить за фінансовими показниками і відповідними трудовими ресурсами і виробничими процесами.

Кожне підприємство складається з рівнів або відділів, що діють певним чином і займаються своїми власними процесами. Важливо і необхідно розподіляти між ними інформацію; комунікація важлива не тільки усередині фірми, але також і між виробничими підприємствами, розподільними центрами і пунктами продажу. Звідси виникає потреба передачі величезної кількості інформації в горизонтальному напрямку. Варто пам'ятати також, що інформаційна система має бути зінтегрована із стратегією фірми, ця система має

функціонувати в сфері найважливіших дій, забезпечуючи безупинний потік інформації. Інформаційна система повинна допомагати плануванню й управлінню усіма ресурсами організації. Інформаційні технології є лише частиною ERP як системи, що охоплює все підприємство і підтримує такі чинники як місія фірми, цінності, організаційна культура, цілі бізнесу, стиль управління і співробітники.

Звичайно системи класу ERP використовують відносні бази даних, або об'єднуються з ними. Система ERP як система дій, підтримує багатомодульні додатки, вона удосконалює управління такими важливими частинами бізнесу як: планування виробництва, постачання, складські запаси, контакти з клієнтами, споживчий сервіс, спостереження за відправками і багато інших. Характеристика підприємства або його розмір не є вирішальними чинниками при впровадженні системи ERP; її впроваджують у банках, лікарнях, авіалініях, страхових компаніях і т.п. Системи ERP зросли до такого рівня, що можуть підтримувати кожний процес або операцію в підприємствах будь-якого виду.

Поняття ERP є простим і чітким, легким для розуміння. Проте варто зупинитися на тому, що означають системи класу ERP для бізнесу. Фірма AMR (англ. Advanced Manufacturing Research) розробила прогноз що величина грошового обігу на ринку застосування систем цього класу зросте з 14 млрд. дол. у 1998 р. до 50 млрд. дол. у 2002 р. Фірми інвестують кошти у це знаряддя, сподіваючись, що це дасть їм можливість задовольнити поточний і майбутній попит. Дуже великі надії фірми очікують від впровадження і вигід від повного функціонування цієї системи. Проте щорічна доповідь про цю галузь, подана компанією QAD Inc., показує, що 40 % усіх установок ERP досягли лише часткового застосування. Результат - приблизно одне застосування з п'яти одержало назву повної поразки [56]. Тоді чи є система ERP шансом або усього лише мрією ?

При використанні систем ERP можна виокремити наступні п'ять вирішальних чинників успіху в оптимізації ланцюга доставки:

–Обробка операцій: чи є спосіб виконання роботи удосконаленим, стандартизованим, описаним, оголошеним

–Стабілізація системи: чи однаково функціонує кожного разу частина системи, що стосується угод ?

–Актуалізація витрат системи: чи є вони джерелом бізнес-рішень? Чи є вони відповідними ?

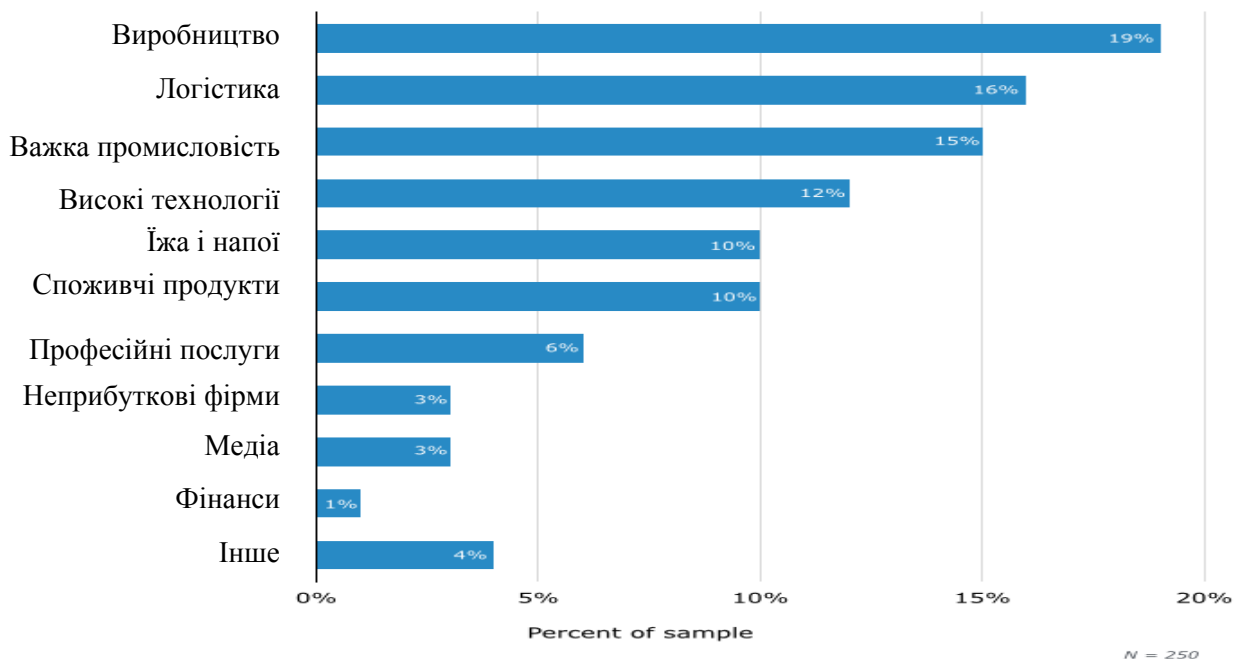
–Введення єдиної системи мір для підприємства.

–Оптимізація: створення прототипу, демонстрація результатів до введення змін у всі мережі.

Введення системи ERP - нелегкий захід. Дуже корисним буде розгляд підприємства з погляду зінтегрованого ланцюжка доставки і встановлення пріоритетних цілей для проекту до його початку. Крім того, одним з найважливіших завдань, на які звертають увагу всі, хто має бажання втілити ідею зінтегрованого ланцюжка доставки і ввести систему ERP, є створення консенсусу між членами міжфункціональних відділів, що управляють усім підприємством.

Вигоди від введення системи ERP дуже великі, але значними також і витрачені кошти - фінансові витрати, час і зусилля всієї організації. Це впровадження призводить також до змін бізнесів-процесів - способів, якими співробітники виконують свою роботу. Зміняться точки зору й укорінені роками способи поведіння. Це викликає опір співробітників, що виявляється у ставленні до змін, що відбуваються, це часто стає серйозною проблемою і прямо залежить від глибини змін, що відбуваються. Тому слід мати на увазі, що це введення є важливим проектом, який включає, крім технічних аспектів, також завдання, пов'язані з управлінням змінами. Система ERP повинна принести корисні зміни, завдяки котрим робота у фірмі буде виконуватися ефективніше. Суцільний підхід до завдання полегшити управління і прийняття рішень у фірмі системи ERP станом на 2015 рік ілюструє рис. 8.6.

Вони можуть задовольнити дуже широкі потреби потенційних користувачів, охоплюючи всі операції підприємства. Інформацію можна поширювати в рамках організації,



Відсоток вибірки (N = 250)

Рис.8.6. Користувачі програм ERP: Джерело: Software Buyer Trends Report -2015:

а також до об'єктів, що співпрацюють з нею. Важливою характеристикою цих систем є інтеграція окремих операцій шляхом організації потоку інформації. Це полегшує процес прийняття вирішень щодо поточних і майбутніх завдань, стверджуючи, що фірма стає більш гнучкою і легше адаптується до зовнішніх умов, що змінюються.

До характеристик цих систем відносяться:

- комплексний характер функціональної і модульної структури, що дозволяє поетапне введення системи;
- багата функціональність - особливо в сфері логістики;
- повна еластичність і можливість пристосування до організаційних і функціональних умов різної специфіки;
- відкритість - можливість розширення системи новими модулями і створення з'єднань із зовнішніми системами;
- високий ступінь інтеграції процедур і даних (особливо підсистем і функцій);
- орієнтація на процеси;
- реалізація ідеї контролінгу;
- виконання вимог системи MRP II.

Необхідно підкреслити, що окремі системи, запропоновані на ринку, відрізняються в з погляду структури, використовуваних рішень, рівня складності і ціни. У кожній з них є модулі, проте їхні функціональні області застосування різні, відрізняються також використовувані методи. Процес вибору системи є дуже складним завданням, необхідно зробити правильний вибір системи. Концентрація на найважливіших вимогах фірми буде дуже корисна в процесі добору цікавлячих застосувань.

**Приклад застосування інформаційної системи CRM.** Компанія Industrial & Financial Systems, IFS, розробляє і впроваджує застосування інформаційних систем IFS Applications, комплексні інформаційні рішення, функції яких охоплюють бізнес процеси, починаючи від попиту до обслуговування ланцюжка доставки. Діяльність фірми спрямована на е-бізнес, що дозволяє користувачам поступовий вхід від поточних операцій до обґрунтованої стратегії е-бізнесу, що об'єднує маркетинг, продажі, логістику і виробничу

діяльність. IFS Applications - це інструмент застосування системи CRM, що управляє контактами з клієнтом (англ. Customer Relationship Management) і е-комерції, компоненти системи ERP, що працює разом з Інтернет і об'єднуючої системи управління процесами з іншими вирішеннями класу ERP. Продукти IFS призначені для великих і середніх підприємств. Вони складаються з декількох десятків незалежних функціональних бізнес модулів що можна об'єднувати і легко модифікувати відповідно до вимог клієнтів , що змінюються (див. рис.8.7).

Книга фінансів	Web-склад	План закупівель	Планування попиту План операцій	Зайнятість робітника Інтерфейс відділення	Планування	Інформаційне управління транспортними коштами
Створення рапортів	Сервіс на місці	План замовлень клієнтів	Витрати	Відрядження	Профілактика	Проектування процесів
Консолідований звіт концерну	Підготування оферти	Замовлення клієнтів	Урахування виробництва	Контроль робочого часу	Урахування робіт	Проектування схем
Основні кошти	Конфігурація продукту	Складання рахунків-фактур	MRP/CRP	Звіт по проекту	Устаткування	Проектування електронне
Книга готівки	Продаж і маркетинг	Закупівлі - Склад	Виробничі доручення	Найм	Продуктивність устаткування	Проектування заводських і інструментальних трубопроводів
Книга зобов'язань	Енциклопедія маркетингу		Продукція на замовлення	Кваліфікація	Нагляд за устаткуванням	Конфігурація проекту
Головна книга			Монтаж на замовлення	Атестація		Конфігурація продукту
			Повторне виробництво			
			Головний план			
IFS/Фінанси	IFS/Дирекція	IFS/Дистрибуція	IFS/Виробництво	IFS/Управління ресурсами	IFS/Ремонти	IFS/Проектування
<b>Проект</b>	<b>Управління якістю</b>		<b>Правила обліку</b>	<b>Документація</b>	<b>Аналіз управління</b>	
<b>IFS/Бізнес</b>						
<b>IFS/Фундамент</b>						

Рис.8.7. Склад модулів інформаційної системи [52]

До складу модулів системи входять: IFS Фінанси; IFS Дирекція; IFS Дистрибуція; IFS Виробництво; IFS Управління ресурсами; IFS Ремонти; IFS Проектування; Головні модулі.

Модуль IFS Дистрибуція складається з:

- IFS/планування закупівель - інформує про фактичну потребу в матеріалах;
- IFS/Планування замовлень клієнтів - дозволяє обслуговувати масові, що часто змінюються коригування, що включають анулювання замовлень і плани, особливо у відношенні до повторного виробництва;

–IFS/Замовлення клієнтів - обслуговують графіки доставок, замовлення, попередні замовлення товарів і дистрибуцію як у виробничих підприємствах, так і в торгових, що працюють в одній місці або в багатьох філіях і відділеннях;

–IFS/Фактури - як реєстрація замовлень від клієнтів, так і контроль рахунків-фактур здійснюються автоматично в простих і типових випадках, і система забезпечує підтримку у виняткових ситуаціях;

–IFS/Закупівлі - обслуговують усі процеси від планування замовлених доставок, запити, складування і моніторингу замовлень, аж до їхнього добору, нагляду за прибуваючим товаром і його відповідності рахункам-фактурам постачальників;

–IFS/Склад - забезпечують оптимальні функції запасів для одного либюо декількох місць розташування, забезпечує можливості проведення вибіркового контролю й аналіз стана складських запасів.

Модуль IFS/Дистрибуція є комплексним вирішенням, що дає можливість контролю за продуктами в усьому інтегрованому ланцюжку доставки. Підхід, що випереджає, дає можливість врегулювати очікувані потреби в продуктах, а також очікувані вимоги клієнта. Умонтовані функції підтримують процеси прийняття вирішень у різноманітних бізнес процесах, що підтримує впроваджена інформаційна система.

IFS/Дистрибуція базується на чотирьох головних ідеях: вона проста (виявляє матеріалопотоки і полегшує їх обслуговування), гнучка (зручна для пристосування до різних моделей дистрибуції), припускає модифікацію (розвивається разом із фірмою) і відкрита, що дає можливість гарної комунікації з іншими системами і ланками в ланцюжку доставки.

Web-технологія допомагає широкому розвитку підприємств, у яких зникають традиційні межі між фірмами, які співпрацюють. Клієнти і постачальники мають доступ до системи за допомогою інтерфейсу WWW, включаючись у весь господарчий процес. Клієнти можуть контролювати стан реалізації замовлення, перевіряти ціни, складати нові замовлення, впроваджувати зміни, а постачальники можуть вибирати інформацію про використання і зміни в стані складів.

**Проблеми інвестування в розвиток інформаційних систем.** Потенційні користувачі інтегрованих програмних пакетів, що допомагають в управлінні, використовують нарівні як розробки фахівців, так і звертаються безпосередньо до головних розроблювачів на ринку з числа декількох сотень компаній, що пропонують інформаційні системи, щоб знайти відповідь на питання: який із пакетів найкраще відповідає потребам їхнього підприємства? Це питання є власне питанням про мету впровадження інформаційної технології в економічній діяльності підприємства. Аналіз доступних джерел [57] показує, що:

–Цілі введення інтегрованих інформаційних пакетів однозначні вигодам, що завдяки ним можуть бути отримані.

–Точна оцінка користі, сполученої з використанням комп'ютерних технологій у діяльності підприємства, можлива на рівні систем, що обслуговують усі сфери діяльності даної організації в цілому, а не на рівні модулів, відповідальних за обслуговування одиничних функцій, як наприклад, дистрибуцію або виробництво.

До головних вигод з впровадження логістичних інформаційних систем відносяться [52]:

- Поліпшення рівня споживчого сервісу;
- Зменшення рівня підтримуваних запасів;
- Синхронізація процесів постачання, виробництва і дистрибуції;
- Можливість виробництва за замовленням у місці виробництва «на склад»;
- Зменшення простоїв, викликаних відсутністю матеріалів;
- Зниження рівня витрат (особливо пов'язаних із транспортуванням і складуванням);
- Поліпшення своєчасності доставок, а також зниження випадку замовлень;
- Поліпшення потоку готівки завдяки зменшенню пов'язаних фінансових коштів в обороті;

- Збільшення нагляду за фінансовими потоками;
- Поліпшення компетентності співробітників завдяки організаційним змінам, що доручають більше відповідальності нижнім рівням управління;
- Зменшення числа документів, що знаходяться в обороті.

**Проблеми вибору інформаційної системи.** Інформаційну систему варто вибирати уважно, оскільки це - одна зі стратегічних інвестицій, що потребують застосування багатостороннього аналізу. Одним із результатів такого підходу є безсумнівно тривалий час прийняття рішення відносно системи, яку організація має намір застосувати з метою підтримки MRP II, при цьому слід пам'ятати, що одним із найважливіших є чинник часу. Є дані про те, що місячні втрати середньої величини підприємств, що виникають через відсутність системи MRP II, коливаються від 100 до 300 тис. дол. [59].

У зв'язку з втратами, що виникають через відсутність таких систем, надмірне відкладання ухвалення рішення про вибір застосовуваної системи є не виправданим. Оскільки на ринку дуже багато постачальників систем ERP, це ускладнює вибір найбільше підходящої системи для фірми. Аналіз усіх варіантів дуже трудомісткий, проте зберігається суб'єктивізм оцінки. Тому пропонується вибрати декілька рекомендованих постачальників і запросити їх оферту. Проте спочатку треба визначити функціональні вимоги до системи. Фірма повинна чітко знати, що очікується від майбутньої системи. Це буде дуже корисно в процесі оцінки поданих оферт. Проте варто пам'ятати, що немає готової системи, кожна з них має свої сильні і слабкі сторони. Незалежно від того, яку систему вибере фірма, вона не працюватиме ідеально від самого початку, задовольняючи всі потреби, тому будуть також необхідні пристосування. Крім того, з'явиться цілий ряд питань, що стосуються запропонованих змін у системі й в організації, із тим, щоб бізнес-процеси, що відбуваються у фірмі, далі відбивалися в системі.

Черговим етапом є оцінка витрат, що необхідно відшкодувати протягом усього проекту, а також неминучі накладні витрати у виді інших ресурсів організації, наприклад, часу роботи фахівців, яким доручене впровадження цього проекту. Перед ухваленням рішення необхідно переконатися, як фактично працює система, при цьому можна відвідати фірми, де впроваджуються запропоновані рішення.

## 8.6. Інтернет і дистрибуція

Розвиток інформаційних систем у світовій економіці стало можливим завдяки появі нового засобу комунікації, що зробив корінні зміни в сучасному ринку і поставив під сумнів саме існування традиційних методів постачання і дистрибуції. Безумовно, мова йде про Інтернет, що довів, що світ, де якому відбувається життя і виконується безліч комерційних справ, по суті, є «глобальне село».

Завдяки цьому кошту зв'язку торгіві бар'єри, який донедавна були географічні відстані, припинили існування. Це стало можливо завдяки появі віртуальних ринків, що змінили структуру діючих логістичних ланцюгів. Такими ринками є [52]:

- Бізнес-до-бізнесу (англ. *business-to-business, B2B*) - цей ринок з'явився для вчинення угод між підприємствами. Через так звані промислові мережі постачальники пропонують своїм споживачам продукти і послуги, вартість котрих часто перевищує мільярди доларів. Вважається, що на цьому ринку є понад 4500 таких постачальників, що обслуговують понад 36000 підприємств.

- Бізнес-до-споживача (англ. *business-to-consumer, B2C*) - цей ринок заснований на електронній торгівлі або наданні послуг на відстані за допомогою мережі [61].<sup>1</sup>

Новий інформаційний засіб в економічній діяльності побудив багато побоювань, зв'язаних із можливістю навального скорочення логістичних ланцюгів до двох ланок: виробника і споживача, взаємні контакти яких здійснювалися б через Інтернет-центр обслуговування клієнта (див. рис. 8.8).

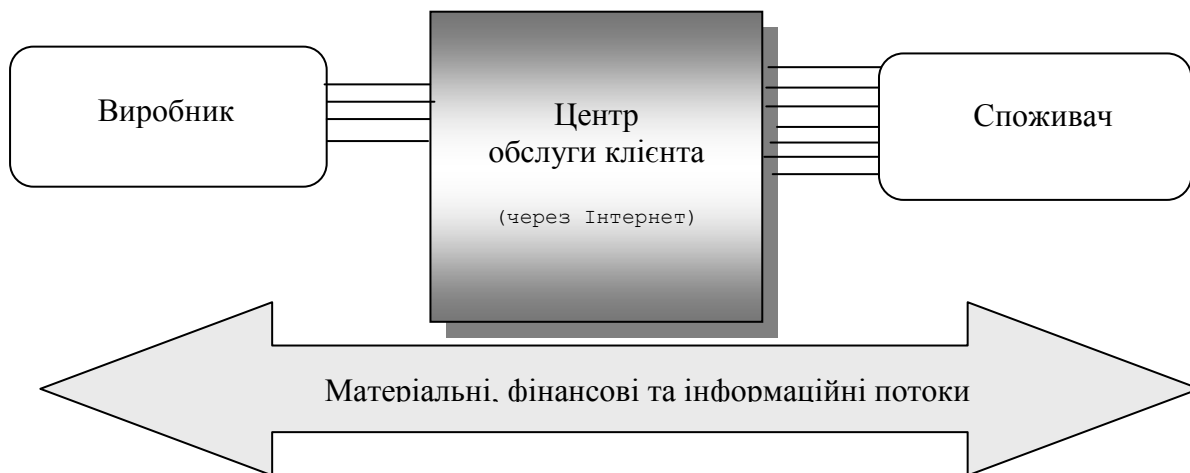


Рис.8.8. Дистрибуція при використанні Інтернету [53]

Це справедливо стосовно так званих цифрових продуктів - комп'ютерних програм та ін., які можна доставляти безпосередньо клієнту за допомогою мережі. Істотна перевага цього рішення в тому, що період чекання продукту цього типу значно коротше порівняно з закупівлями, що чиняться традиційним способом, крім того, користувач може негайно починати користуватися купленим продуктом.

Інакше виглядає ситуація у випадку матеріальних продуктів, наприклад, книги, светра або пляшки соку. Варто мати на увазі, що в цьому випадку Інтернет можна розглядати як більш зручну форму обслуговування клієнта. Оскільки покупець має доступ до більшої кількості інформації про цікавлячі його продукти і також може швидко скласти замовлення. Факт упорядкування замовлення означає для підприємства, що використовує цей спосіб комунікації з клієнтом, необхідність мати сильні логістичні тили, якнайшвидше доставляти замовнику бажаний продукт. Проте, впровадження Інтернету як нового каналу дистрибуції не завжди означає скорочення ланцюжка господарчих зв'язків, що діяв до теперішнього часу, і лише наново визначає функцію її окремих ланок при оптимізації рівня загальних витрат, особливо сполучених із складуванням [58].

Інтернет, що раніше був сполучений із продажем технологічно нескладних продуктів, знайшов широке застосування на автомобільному ринку. Крім вичерпної інформації про потрібну модель, потенційний споживач має можливість використовувати різні форми фінансування самої покупки, а у випадку упорядкування замовлення одержує гарантовану доставку автомобіля. Створені через Інтернет замовлення надходять у зовнішні інформаційні мережі до ділера, і лише потім до виробника. Таке вирішення є необхідною умовою для правильного планування виробничих процесів як із часової, так із просторової точки зору, а також зводить до мінімуму небезпеку недогляду при введенні помилкових замовлень в інформаційну систему [62]. Сучасні суб'єкти господарювання, мета яких - утриматися в авангарді світового ринку, не можуть недооцінювати силу Інтернету у своїй майбутній діяльності.

### 8.7. Проблеми впровадження інформаційних систем

Впровадження інформаційних систем класу ERP - одне із важких завдань сучасних підприємств, оскільки воно проникає значно далі, ніж більшість інших інформаційних додатків. Варто мати на увазі, що спілкування з програмами такого типу практично означає зміну способу управління, необхідність задуматися над новими бізнес-процесами і перепроектувати всі бізнес-процеси. Крім того, це означає ретельне приготування кадрів до роботи в нових умовах, щоб сам процес реалізації проекту проходив в атмосфері розуміння



проблем, що з'являються в ході впровадження цієї системи, а також застосування кращих рішень (англ. *best practice*), що використовуються у західній Європі або в США, для чого рекомендується обмежитися необхідним мінімумом модифікацій у системі стандартної конфігурації. Найчастіше використовуються моделі типу SAP, BAAN, JD Edwards. У господарчій практиці розрізняють два способи впровадження інформаційних систем:

–Метод «крок за кроком» - процес введення в систему одного модуля має бути цілком завершеним, після чого приступають до установлення такого модуля. Починають з обліково-фінансових, а потім логістичних модулів. Такий спосіб дозволяє уникнути значних витрат, пов'язаних із перериванням нормального функціонування фірми.

–Метод «великий вибух» (англ. “Big bang”) - усі модулі встановлюються одночасно. Це вирішення обмежує витрати на впровадження системи, проте потребує від персоналу фірми великої мотивації і розуміння.

На основі аналізу визначених вище методів впровадження інформаційних систем можна виділити певне загальне завдання, яке необхідно послідовно вирішити для правильного функціонування системи.

Перший етап заснований на **ретельному плануванні усього процесу імплементації інформаційної системи**. Як було відзначено, введення інформаційних систем, особливо в сфері продажу, пов'язано з необхідністю виконання організаційних змін у структурі фірми, а також із верифікацією способу її діяльності. Варто пам'ятати, що найбільшу користь від нової системи можна буде досягти, якщо вона старанно продумана і розроблена відповідно до вказівок не тільки зовнішніх консультантів, зайнятих у процесі імплементації, але також і безпосередніх користувачів окремих додатків системи. Цей етап потребує залучення усього персоналу - від вищого керівництва до співробітників, що знаходяться на нижніх рівнях управління. Серед фахівців існує думка, що сьогодні підприємства конкурують не функціональністю і високою технологічністю систем, а методами їх впровадження та ефективністю проведення цих процесів.

За правильним перебігом процесу розробки інформаційної системи та її імплементації спостерігає спеціально створений для цієї мети виконавчий комітет, що складається із співробітників підприємства, де відбувається впровадження системи. Координацією дій і прийняттям стратегічних рішень для усього процесу займається спостережницький Комітет, до складу якого, крім вищого керівництва даної фірми, входять зовнішні консультанти. Вони разом працюють у межах організованих майстерень над описом усіх господарчих процесів, що потребують створення відповідних рішень, як організаційних, так і процедурних у чергових модулях системи. Результатом цієї роботи є:

- Описи і діаграми цільових процесів;
- Переліки господарчих ситуацій і їх вхідні описи;
- Головні кількісні дані і стан конфігурації;
- Вхідна конфігурація інформаційної системи.

Аналіз поданої вище інформації завершує перший етап роботи з упровадження системи. Він закінчується презентацією цільовим користувачам тестової версії пакета з метою привернути увагу і виконати необхідні модифікації при створенні цільового вирішення. Це відбувається в ході так званих сесій прототипу, у яких беруть участь насамперед особи, що підготовляли і затверджували проекти процесів, розроблених на ранніх стадіях. У результаті з'являється цільова конфігурація системи разом із плануванням необхідних інтерфейсів. У більшості випадків фірми, що вирішили впровадити інтегровані пакети програм, уже працювали раніше з інформаційними системами різного типу. Крім рішень, запропонованих системами SAP або BAAN, що цілком задовольняють вимогам логістики в цій сфері, багато підприємств вирішують вводити деякі додатки. Для того, щоб вони могли працювати разом із новими програмами, необхідно застосовувати так називані інтерфейси. У області логістики продажів частіше усього зустрічаються інтерфейси «від» і «до» у таких пакетах:

- Економіка матеріалів і систем управління складом (*Warehouse Management Systems*);

- Планування продажу і виробництва на основі планів продажу;
- Автоматична ідентифікація штрихів-кодів і інших стандартних позначень;
- Електронний обмін даними (*EDI*);
- Управління контактами з клієнтом (*Customer Relationship Management*).

Тестування вже цілком готових додатків виконується на прикладі випадків, що імітують дійсні господарські ситуації. Воно проводиться відповідно до інструкцій, включених до змісту тесту, де описуються послідовні етапи процесу, який використовується як приклад. Перевіряють також поведінку системи у випадку введення неправильних даних, а також виправлення помилок, які часто повторюються. Ця процедура проводиться на таких рівнях програмного пакета:

- Окремі елементи додатку; Вся система;
- Після внесення останніх змін;
- Після інсталяції необхідних інтерфейсів.

Всі дані від наявних інформаційних систем і інших джерел інформації остаточно переносяться в новий пакет, відповідальний за операції фірми. Це відбувається за допомогою спеціально створених програм. Останній етап вважається одним із найважливіших і важких етапів процесу впровадження інформаційної системи. Варто враховувати, що часто саме цей момент вирішуватиме успіх або невдачу цілого проекту. Найсуттєвішим чинником, що гарантує успіх впровадження системи, є проведення усього процесу, і зокрема підготування до нього керівних кадрів усіх рівнів у рамках фірми. Їх завданням є не тільки передавати спеціальну інформацію про нові додатки системи, але також заряджати своїм ентузіазмом інших членів даної групи. У розпорядженні співробітників залишається:

- Своєчасно перепідготовлені інструктори, або консультанти фірми, яка впроваджує інформаційну систему, готові завжди відповісти на запитання, що виникають у процесі використання певних системних додатків;
- Пробна інсталяція системи, де користувачі можуть без побоювань експериментувати і довідуватися нові функції пакета.
- Логістичні тили інформаційної системи, тобто зали і навчальні матеріали, персональні комп'ютери, відео проектори, принтери і т. ін.

Перелік потенційних проблем і головних рекомендацій приведені в табл. 8.2.

Втім, разом з установленням найновішої версії інтегрованого програмного пакету не закінчується робота з упровадження інформаційної системи. Гарні консалтингові фірми на закінчення проекту залишають своїх співробітників на підприємстві-споживачеві інформаційної системи, щоб вони через бюро допомоги (англ. *helpdesk*) мали можливість у критичних ситуаціях консультуватися, могли самостійно приймати оперативні рішення, пов'язані з програмуванням. Разом із придбанням кінцевими користувачами досвіду роботи із системою, роль зазначеного бюро визначається критерієм успішного результату, аж до моменту повного виводу фахівців із фірми.

## Проблеми, що супроводжують введення інформаційних систем

№	Характеристика проблеми	Основні рекомендації
1	Побоювання збільшення обсягів відповідальності і щоденних обов'язків	Чітко визначити і повідомити про роль робітників підприємства від самого початку процесу впровадження системи
2	Побоювання нових вимог із боку керівництва	Чітко визначити й представити осіб, які відповідатимуть на всі питання (англ. change agent)
3	Побоювання перед новими технологіями, що часто стосуються головних завдань з користування середою Microsoft Windows, що вирішуються в системі, обслуговування додаткових інструментів, таких як MS Office, електронна пошта, Інтранет і т. д.	Навчання; до початку проекту слід визначити рівень знань ПК і периферії (частіше усього Windows), щоб відповідно запланувати час впровадження й водночас навчання співробітників в головній сфері обслуговування комп'ютера.
4	Побоювання перед непевністю методу збору і зберігання інформації.	Якщо навчання недостатньо, то переконати співробітників в тому, що робота системи зазвичай йде паралельно з забезпеченням, заснованим на застосуванні використовуваних раніше рішень.
5	Побоювання втрати місця роботи (заміна праці даного робітника засобами автоматизації, що виконуються системою)	Як у п.1, так і заздалегідь визначити, як надлишкові інформаційні ресурси в деяких областях стануть використовувати і надавати цю інформацію зацікавленим особам.
6	Побоювання, пов'язані з меншою, чим дотепер, швидкістю обробки документів.	Пояснення ролі системи, а також факту, що значно зросте ефективність обслуговування одночасно з придбанням навичок (приблизно декілька місяців)
7	Побоювання, пов'язані з запрошенням зовнішніх консультантів і їхнього можливого незнання специфіки даної фірми.	Часто підтверджується на практиці. Перед вибором фірми-консультанта виконати аналіз реалізованих нею контакти, а також юридичних становищ конкретного договору.
8	Рішення зменшити значення усіх неформальних контактів у деяких областях.	Дуже пригідно для фірми, необхідно представити вигоди.
9	Побоювання скорочення часу реагування на пропозиції співробітників (напр., щодо закупівлі матеріалів).	На початку можливо застосування єдиних службових рекомендацій. Пізніше краще переконати співробітників в слушності роботи з більш швидким часом реагування.
10	Побоювання уведення докладних процедур контролю і їх зв'язку з винагородою даного співробітника.	Необхідно звикання. Спочатку задоволеність користувачів може впасти, особливо у фірмах із старим стилем управління.
11	Побоювання роботи в групі впровадження і необхідності поділяти час між нею і існуючими щоденними завданнями робітника.	Вирішення залежить від ситуації, проте робота в групі впровадження з притягненням значної частини штату повинна бути облічена у виді тимчасової поправки до визначення посадової інструкції даної особи.
12	Побоювання виникаючих проблем (запізненнями) у процесі впровадження.	Системи спостереження за проблемами, своєчасні розпізнавання і повідомлення про проблеми (відкритість комунікації).
13	Побоювання унаслідок порівняно невеликого числа областей, де можливо швидко усвідомлення вигод, викликані повільним процесом упровадження.	Усвідомлення співробітниками того, що важливі вигоди від введення інформаційної системи буде можливо помітити лише в довгостроковому періоді.



## РОЗДІЛ 9. ПРОГНОЗУВАННЯ В ЛОГІСТИЦІ

### 9.1. Структура прогнозування

Прогнозування - це мистецтво і наука пророкування майбутніх подій. У минулому прогнозування було скоріше мистецтвом, але зараз воно стає також наукою. Незважаючи на те, що прогнозування усе ще потребує суджень менеджерів, сьогодні менеджеру допомагають складні математичні інструменти і методи. Прогнозування дійсно пройшло довгий шлях від чаклунства та пророкування долі по зірках, чайному листю або кришталевій кулі дельфійського оракула.

Тут розглядатимуться кілька методів прогнозування, при цьому необхідно відзначити як один із головних моментів, що для конкретного використання необхідно дуже старанно вибирати метод прогнозування, і що для всіх ситуацій немає універсального методу прогнозування.

Прогнози майже завжди помиляються. Дуже рідко буває, щоб реальні продажі точно дорівнювали прогнозу кількості продажів. Невеличкі відхилення від прогнозу часто можуть компенсуватися додатковою потужністю підприємства, наявними запасами або переплануванням замовлень. Наприклад, припустимо, що на конкретний рік був розроблений прогноз продажів 100000 од. продукту, а в дійсності було продано лише 80000 од. Додаткові 20000 од. можуть перетворитися на запаси, або можливо, буде необхідно скорочення робітників для зменшення виробництва. Однаково болісно для підприємства буде, якщо прогноз виявиться занадто заниженим. У такому випадку буде недостатньою потужність, спішно найматиметься додаткова робоча сила, або можуть бути загублені продажі внаслідок вичерпання запасів.

Існує три методи, щоб пристосуватися до помилок прогнозування. Один із них - спробувати зменшити помилку прогнозу завдяки кращому прогнозуванню. Другий шлях - створити більшу гнучкість виробництва. І третій шлях - зменшити період часу для необхідного прогнозу. Навіть найкращі прогнози даватимуть деяку помилку, але мета з досягнення найменшої можливої помилки прогнозу повинна узгоджуватися з прийнятними витратами на прогнозування.

Для розпізнавання прогнозної помилки для всіх прогнози треба мати принаймні дві оцінки: одну - для найкращої оцінки попиту (напр., середнє значення, медіана або мода), і другу - для помилки прогнозу (напр., стандартне відхилення, абсолютне відхилення або девіація, тобто розкид). Розробити тільки одну оцінку для прогнозу значить зневажити помилкою прогнозу, проте це часто зустрічається на практиці.

Завдання у прогнозуванні часто дуже складні і важкі, наприклад, розробка прогнозу 10000 ниток усіх різновидів, що використовуються на текстильній фабриці. Для закупівлі

необхідного устаткування треба розробити прогноз для ниток кожного окремого кольору, розміру котушки і товщини нитки. Відсутність необхідних ниток може призвести до припинення виробничої лінії або дорогого переключення на інший продукт. У великих магазинах роздрібного продажу може знадобитися не менше мільйона різних прогнозів для різних товарів, сортів і кольорів. Відсутність запасів тут може призвести до втрати продажів або навіть до втрати майбутнього бізнесу, якщо споживач виявиться незадоволеним. Таким чином, прогнозування займає центральне місце в операціях фірми, приймаючи до уваги його складність і вплив на усі виробничі рішення. Прогнозування надає вхідні дані для багатьох виробничих рішень, тому тут розглядатимуться деякі кількісні прогнозні методи і їх можливі застосування.

Незважаючи на те, що існує багато видів прогнозів, ми розглядатимемо прогнозування попиту для випуску виробничої продукції. Проте слід мати на увазі, що попит і продажі не завжди те саме. Якщо попит не обмежується виробничою потужністю або іншими вимогами менеджменту, прогноз попиту означатиме те саме, що й прогноз продажів. У протилежному випадку прогнози продажів будуть трохи меншими, ніж реальний споживчий попит.

Треба з'ясувати відмінність між прогнозуванням і плануванням. Прогнозування - це те, що за нашою думкою, *відбудеться* в майбутньому. Планування - це те, що за нашою думкою, *необхідно зробити* в майбутньому. Таким чином, за допомогою планування ми свідомо намагаємося внести зміни в майбутні події, у той же час ми використовуємо прогнози лише для того, щоб ці події передбачати. Гарний план використовує прогноз як вхідні дані. Якщо прогноз є неприйнятним для фірми, то іноді можна розробити план для зміни цього ходу подій. Прогнози є єдиною інформацією для усіх видів планів при управлінні бізнесом і виробництвом. Відділ маркетингу використовує прогнози для планування продукту, діяльності з просування продукту і розробки ціни на продукт. Фінансовий відділ підприємства використовує прогнози як вихідні дані для фінансового планування. Головна увага у цьому розділі приділятиметься прогнозам для виробництва, де прогнози служать як вихідні дані для прийняття рішень при плануванні технологічного процесу, плануванні виробничої потужності і управлінні запасами.

Для цілей планування технологічного процесу прогноз необхідний для ухвалення різних рішень, наприклад, який використовувати тип технологічного процесу або ступінь автоматизації. Наприклад, прогноз невисоких майбутніх продажів може вказати, що не буде потрібна висока ступінь автоматизації, і що технологічний процес можна дещо спрощувати. Якщо ж за прогнозом потрібні великі обсяги продукту, то необхідною буде висока ступінь автоматизації і більш удосконалений технологічний процес. Оскільки технологічні процеси по своїй суті мають широкий діапазон, вони можуть потребувати прогнозів на багато років у майбутнє. У рішеннях щодо виробничої потужності використовуються прогнози на різних рівнях точності й агрегування. Так для планування загальної потужності виробничих підприємств потрібно мати довгостроковий прогноз на кілька років у майбутньому періоді. Рішення з виробничої потужності для середніх шаблів управління простираються на наступний рік або кілька років, а детальніший прогноз для продуктової лінії потребуватиме програм з найма робочої сили, найма персоналу за субконтрактами і рішень з закупівлі устаткування. Крім того, що середньострокові прогнози є більш детальними, вони повинні бути ще і, по можливості, більш точними, ніж прогноз на дальню перспективу. Рішення щодо потужності для короткострокових періодів, включаючи рішення з розподілу наявних робітників й устаткування за робочими місцями і діяльностями на найближче майбутнє, необхідно деталізувати за окремими продуктами, і вони також повинні бути дуже точними.

Рішення з управління запасами, що призводять до закупівлі матеріалів, за своїм характером розраховані на коротші періоди, і вони стосуються конкретних товарів. Основою для цих рішень є прогнози, які мають задовольняти тим же вимогам, що і прогнози для короткострокового календарного планування: вони повинні мати високу точність і враховувати специфіку конкретного продукту. Для рішень з управління запасами і календарного планування також буде необхідно розробляти велику кількість прогнозів,

оскільки звичайно до їх складу входить багато товарів. Певно, для цих рішень часто буде необхідна комп'ютеризована система прогнозування. Отже, є різновиди рішень щодо операцій і різноманітних супутніх вимог до прогнозу, як показано в табл. 9.1.

Тут також показані три основні типи прогнозних методів, які розглядатимуться далі: якісні методи прогнозування, методи прогнозування часових рядів і каузальні методи прогнозування. Звісно, що якісні методи прогнозування базуються на судженнях інформованих осіб; у них не використовуються особливі моделі. Таким чином, різні особи можуть використовувати однакові якісні методи прогнозування й одержувати прогнози, які дуже відрізнятимуться.

Таблиця 9.1

### Застосування прогнозів і методи прогнозування

Застосування прогнозів у виробничих рішеннях	Часовий обрій прогнозу	Необхідна точність	Кількість продуктів	Рівень управління	Методи прогнозування
Планування виробничого процесу	Далекий	Середня	Один або кілька	Вищий	Якісні або каузальні
Планування потужності підприємств	Далекий	Середня	Один або кілька	Вищий	Якісні або каузальні
Агрегативне планування	Середній	Висока	Небагато	Середній	Каузальні методи і часові ряди
Календарне планування	Близький	Вища	Багато	Нижній	Часові ряди
Управління запасами	Близький	Вища	Багато	Нижній	Часові ряди

Проте якісні методи корисні, коли недостатньо даних або розроблювачі прогнозу не мають даних за минулий період. У цьому випадку особа, яка приймає рішення, може використовувати найкращі доступні дані, і якісний підхід стане прогнозом.

Є два види методів кількісного прогнозування: метод часових рядів і каузальне прогнозування. Взагалі використання кількісних методів зводиться до використання моделей, що складають основу прогнозу. Головне припущення для всіх кількісних методів прогнозування - що дані за минулий період і моделі поведінки попиту в минулому - надійні провісники майбутнього. Потім для одержання прогнозу статистичні дані опрацьовуються за методом часових рядів або за каузальною моделлю.

Залежність між методами і використанням прогнозу приводиться в табл. 9.1. Як можна бачити, кожний метод має визначений напрямок використання, для якого він підходить особливо добре. Необхідно ще раз згадати про *довгостроковий*, *середньостроковий* і *короткостроковий* періоди прогнозування. «Довгостроковий період» тут означатиме 2 роки в майбутній час і більше, і він представляє загальний обрій для планування виробничих підприємств і процесів. «Середньостроковий період» означатиме період від 6 місяців до 2 років, і це є стандартною основою для рішень з агрегативного планування, упорядкування бюджету, й інших рішень з придбання і розміщення ресурсів. «Короткостроковий період» відноситься до періоду терміном менше 6 місяців, де рішення стосуються термінів на обробку сировини і матеріалів й упорядкування графіка окремих робіт і операцій. Для короткострокових рішень достатніми є прогнози, що простираються на період обробки сировини або виробництва продукції.

## 9.2. Якісні методи прогнозування

Як визначалося вище, у якісних методах прогнозування використовуються судження керівництва, досвід, відповідні дані і *неявна* математична модель. Оскільки ця модель неявна, два різних менеджери, які обидва використовуватимуть якісні методи прогнозування, часто можуть розробити прогнози, що дуже відрізнятимуться.

Інколи думають, що якісні прогнози слід використовувати лише як останній засіб, проте це не зовсім так. Якісні методи прогнозування варто використовувати, коли статистичні дані за минулий період дослідник вважає недостовірними для майбутніх умов. Коли це так, то до розробки прогнозу слід сполучити статистичні дані із судженнями фахівців. Якісні методи прогнозування також використовуються для введення на ринок нового продукту, коли статистичні дані відсутні. У цьому випадку якісні методи можна використовувати для розробки прогнозу методом “за аналогією”, або шляхом селективного використання даних дослідження ринку. Як ми побачимо далі, системний підхід можливий, навіть якщо не сформульована точна математична модель. У табл. 9.2 описані чотири найвідоміші якісні методи прогнозування, і наведені деякі характеристики кожного.

Як можна бачити, якісні методи прогнозування звичайно використовуються в середньострокових і довгострокових прогнозах, включаючи прогнозування технологічного процесу або прогнозування потужності виробничих підприємств і складів. Для цих рішень статистичні дані звичайно відсутні або, якщо вони є, можуть виявляти мінливий характер. Один із якісних методів прогнозування, так званий метод Дельфі використовується для одержання прогнозу від групи експертів або менеджерів. Особливість цього методу в тому, що всі прогнозні оцінки цієї групи опрацьовуються анонімно. Це призводить до обмеження найбільшого впливу, а також і ефекту приєднання до думки більшості, які часто спостерігаються при роботі груп експертів «віч-на-віч».

Метод Дельфи одержав свою назву від грецького міста Дельфи, де, за легендою, стародавній оракул пророкував майбутнє. Нині усталена процедура розробки прогнозу за цим методом відбувається в ході серії турів опитувань. У першому турі кожний експерт із групи дає листовна відповідь на задані питання. Після опрацювання цих відповідей і представлення їх у виді таблиці, результати опитування знову повертають групі разом із статистичними даними про середнє значення, медіану і стандартне відхилення. Кожному члену групи потім пропонується переглянути його/її попередні відповіді і знову відповісти на ці питання. Відповіді після другого туру знову опрацьовують і повертають групі для третього туру і так далі. Ця процедура часто займає від 4 до шести турів (мінімально - три тури), поки не буде досягнуте задовільне збігання відповідей. Власне для прогнозів часто використовуються оцінки з останнього туру. Про метод Дельфі іноді згадують як про «колективне незнання». Така критика виникає тому, що тенденції до процесу зі зворотною зв'язок, щоб змусити відповіді зійтися до центру групи. Проте, це метод можна використовувати для одержання прийнятних прогнозів в умовах сильної непевності і відсутності даних.

Як приклад використання методу Дельфі при розробці 5-літнього прогнозу продажів для цілей планування розміщення підприємств повідомляють дослідники Basu і Schroeder [41]. У цьому випадку продажі компанії American Hoist & Derrick стримувалися недостатньою потужністю виробництва, отже, показник продажів був ненадійним джерелом для прогнозування майбутнього попиту. Крім того, швидко змінювалися економічні умови, роблячи ненадійними статистичні дані минулого періоду. Тому був використаний метод Дельфі, щоб врахувати думки менеджерів, використати наявні статистичні дані і передбачити очікувані майбутні умови. У цьому випадку з різних відділів корпорації була відібрана група з 23 менеджерів, які добре знали весь ринок і стан продажів.

## Якісні методи прогнозування

Якісні методи	Опис методу	Застосування	Точність			Розпізнання екстремума	Відносні витрати
			Короткий строк	Середній строк	Дальній строк		
1. Метод Дельфі	Прогноз, розроблений групою експертів, які дають відповіді на серію запитань на протязі послідовного тура. Анонімні відповіді групи з кожного тура повертаються до всіх учасників. Для отримання сховимості прогнозу можуть використовуватися від 3 до 6 турів.	Прогнози продажів у довгостроковому періоді для планування потужності підприємств. Технологічне прогнозування для оцінки строків, коли можуть відбутися зміни в технології.	Від задовільної до дуже доброї	Від задовільної до дуже доброї	Від задовільної до дуже доброї	Від задовільного до дуже доброго	Від середніх до високих
2. Дослідження ринку	Групові опитування, анкети, тестування ринку або обзори, що використовуються для збору даних про умови ринку.	Прогнози повного обсягу продажів компанії, груп основних продуктів або окремих продуктів	Дуже добра	Добра	Задовільна	Від задовільного до доброго	Високі
3. Аналогія життєвих циклів	Прогноз базується на фазах входу до ринку, зростання, зрілості, і насиченості схожих продуктів. Використовується S – образна крива росту продажів.	Довгострокові прогнози продажів для планування потужності чи розміщення підприємств.	Погана	Від задовільної до доброї	Від задовільної до доброї	Від поганого до задовільного	Середні
4. Судження інформованих осіб	Прогнози можуть виконуватися групою або індивідуально на основі досвіду, інтуїції або фактів відносно ситуації. Точні методи не використовуються.	Прогнози загальних продажів і окремих продуктів.	Від поганой до задовільної	Від поганой до задовільної	Від поганой до задовільної	Від поганого до задовільного	Низькі

Цій групі були задані питання, на які було потрібно дати відповіді за трьома показниками – валовий національний продукт, продажі в галузі і продажі компанії, оцінивши кожний показник на наступні 5 років. Ці три оцінки були потрібні, щоб спонукати членів групи до міркувань про взаємозв'язки між економікою, галуззю промисловості і компанією, і дати можливість перевірити надійність і кореляцію результатів.

Менеджерам надали дані за 5 минулих років за цими трьома показникам, і попросили просто заповнити анкети і дати найкращу, за їх думкою, оцінку кожного з показників на майбутні 5 років. У другому турі менеджерам знову дали анонімні відповіді всіх учасників групи і зведені статистичні дані. Ці дані вказували на досить широкий розкид оцінок. Наприклад, оцінки продажів галузі на один рік коливалися в межах від 0 % до зростання на 35 %, із середнім 9,5 % і стандартним відхиленням 8 %. Крім коригування оцінок, членів



групи попросили дати відповіді по всіх оцінках у другому турі; у результаті проявилися думки експертів щодо майбутніх умов. Ці аргументи потім знову роздали членам групи, разом із скоригованими оцінками і статистичними даними третього туру.

Результатом цих трьох послідовних турів став вражаючий збіг прогнозів, зроблених менеджерами. Так, прогноз оцінки ВВП на перший рік у першому турі коливався від 0 % до зростання на 12 %, тоді як оцінка в третьому турі становила збільшення на 5 - 8,5 %. У ході цієї процедури, окрім розробки прогнозу, також відбулося зближення думок менеджерів щодо майбутнього, чого не було до використання процедури Дельфі.

Вищому керівництву компанії були представлені три альтернативних прогноза - прогноз Дельфі, ще один прогноз, розроблений із використанням методу регресії, і третій прогноз на основі експоненціальне згладжування. Керівництво зробило висновок, що прогноз за методом Дельфі є найімовірніший, тому що він увібрав у себе думки 23 добре інформованих менеджерів корпорації. Правомірність цього рішення підтвердилася, коли фактичні продажі корпорації за перший рік становили 0,3 - 1 % від прогнозного значення, а фактичні продажі за другий рік становили 4 % від прогнозу. Раніше помилки прогнозу становили  $\pm 20\%$ .

Відзначимо, що всі якісні методи найбільше придатні для завдань довгострокового прогнозування, де необхідні судження для прийняття рішень з проблем, що характеризуються мінливістю. Також відзначимо, що метод Дельфі і методи дослідження ринку досить дорогі, і тому їх можна обмежено використовувати лише для найважливіших рішень.

### 9.3. Прогнозування часових рядів

Методи прогнозування на основі часових рядів використовуються для проведення детального аналізу моделей попиту в минулому і проєкції цих моделей попиту вперед, у майбутнє. Динамічний ряд або часовий ряд попиту – це послідовність спостережень ( $y_t$ ), здобутих за однакові проміжки часу. Одне з головних припущень у всіх методах прогнозу часових рядів - що попит можна розбити на його складові елементи, такі як середній рівень, тренд, сезонна складова, циклічна складова і похибка прогнозу.

При аналізі часових рядів часовий ряд  $y_t$  можна визначити у виді суми

$$Y_t = f(t) + \varepsilon_t,$$

де  $f(t)$  - не випадкова функція часу;

$\varepsilon_t$  – випадкова величина з нульовою середньою з дисперсією  $D(\varepsilon_t)$ .

Функція  $f(t)$ , що характеризує детерміновану частину часового ряду  $Y_t$ , називається *трендом*. Тренд визначає вплив на попит деяких постійно діючих чинників, наприклад технічного прогресу, зміни факторів навколишнього середовища і т.п. Елемент  $\varepsilon_t$ , що визначає відхилення від тренда внаслідок впливу на процес деяких випадкових чинників, називається випадковим компонентом часового ряду  $Y_t$ .

Приклад елементів часового ряду показаний на рис. 9.1. Якщо ці елементи часового ряду скласти усі разом, вони дадуть у сумі вихідний часовий ряд. Основна стратегія, що використовується при прогнозуванні часових рядів, полягає у визначенні величини і виду кожного елемента, спираючись на наявні рядки даних минулих спостережень попиту. Ці складові елементи (за винятком випадкового компонента) потім проєктуються в майбутнє. Якщо виключити незначний випадковий компонент, і модель поведінки попиту поширити на майбутнє, то буде отриманий надійний прогноз.

Вище вже зазначалося, що ця модель часового ряду має рівень, тренд, сезонний чинник і компонент випадкової помилки. Кожен із цих елементів слід оцінити по наявним даним попиту в минулому, щоб розробити рівняння для прогнозу майбутнє значення попиту.

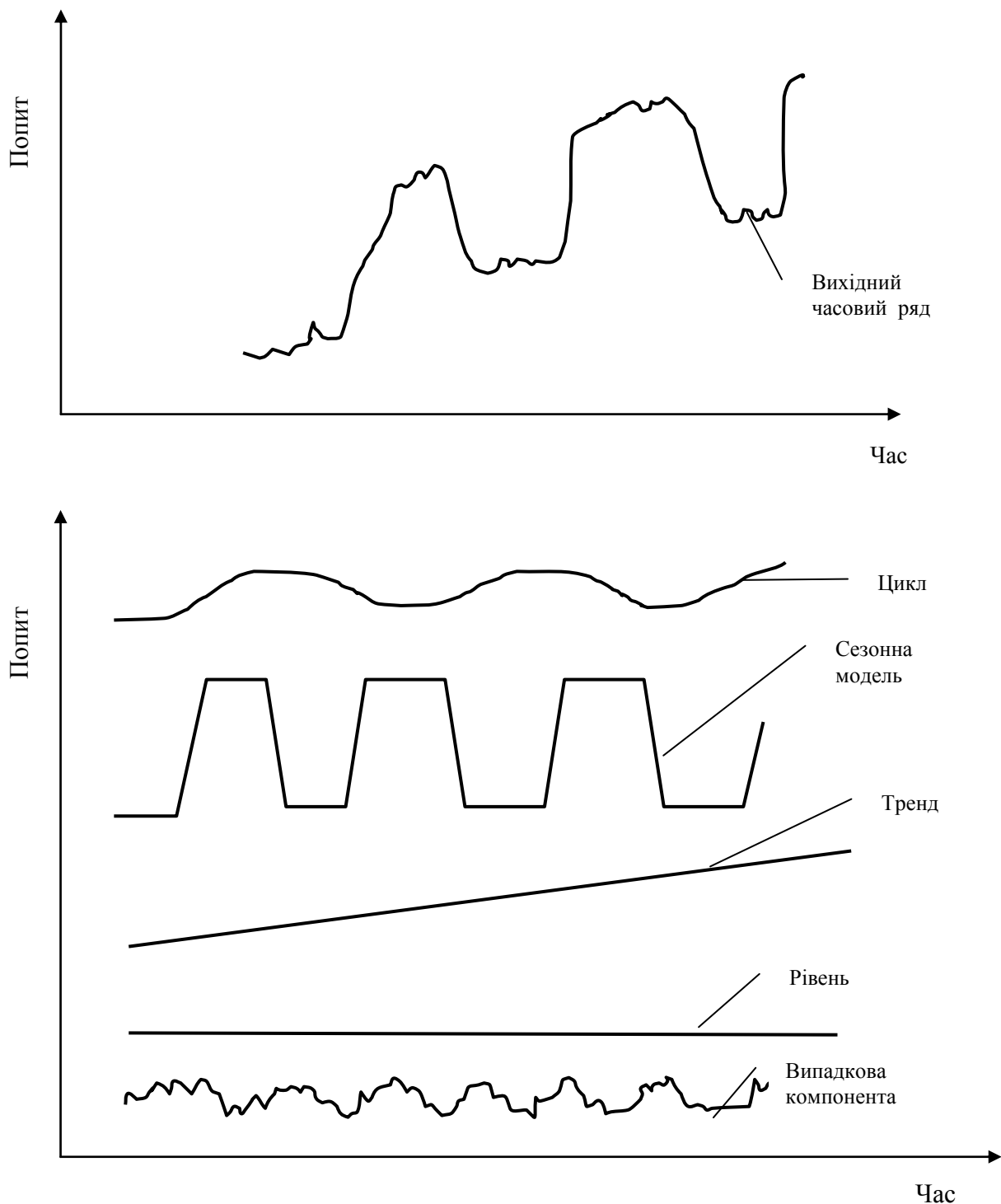


Рис.9.1 Декомпозиція даних часового ряду

Тоді приклад розкладання або декомпозиції часових рядів виглядатиме так:

$$Y(t) = (a+bt)[f(t)]+ e, \quad (9.1)$$

де  $Y(t)$ -попит на протязі періоду часу  $t$ ;

$a$  - рівень попиту;

$b$  - тренд;

$f(t)$ - сезонний чинник (мультиплікативний);

$e$  - випадкова помилка.

Під час обговорення прогнозування часових рядів використовуються такі символи і термінологія:

Спостереження значень попиту						Прогноз на період t				
Дані	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	...	D <sub>t-2</sub>	D <sub>t-1</sub>	D <sub>t</sub>	F <sub>t+1</sub>	F <sub>t</sub>	F <sub>t+3</sub>	...
Період	1	2	...	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	...

де D - попит протягом періоду t;

F<sub>t+1</sub>-прогноз попиту на період t+1;

e<sub>t</sub> = (D<sub>t</sub> - F<sub>t</sub>) - помилка прогнозу за період t;

A<sub>t</sub> - середнє значення попиту, розраховане за період t.

Взагалі суть прогнозування зводиться до того, що ми знаходимося наприкінці періоду t, маємо безпосередні спостереження значень попиту D<sub>t</sub>, і робимо прогноз на періоди часу t+1, t+2, t+3 і т.д.

↑  
Теперішній час

### 9.3.1. Ковзна середня

Найпростіший метод прогнозування часових рядів - це метод ковзної середньої. Відповідно до цього методу робиться припущення, що часовий ряд має лише такий елемент як рівень ряду плюс випадковий компонент. Робиться припущення, що у даних попиту відсутні сезонний елемент, тренд або циклічний елемент. Проте ускладнені методи ковзної середньої можуть включати всі ці компоненти.

Якщо використовується метод ковзної середньої, для обчислень вибирається певна кількість періодів N. Потім середній попит A<sub>t</sub> для минулих періодів N за період t розраховується так:

$$A_t = \frac{D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-N+1}}{N} \quad (9.2)$$

Оскільки припускається, що часовий ряд плаский чи горизонтальний, то найкращий прогноз на період t+1 буде простим продовженням середньої величини попиту, що спостерігався за період t.

Тоді ми маємо

$$F_{t+1} = A_t$$

Кожного разу, коли розраховується значення F<sub>t+1</sub>, нове спостереження попиту включається в обчислення середнього значення, а старе спостереження попиту вилучається з обчислень. Така процедура дозволяє зберігати незмінною кількість прогнозних періодів попиту N, коли середня "ковзає" по часовому ряду в міру одержання нових спостережень попиту.

У табл. 9.3 для прогнозу використовується ковзна середня з трьох періодів. Відзначимо, що ковзна *середня* зміщається на один період для одержання ковзного *прогнозу*. Помилка прогнозу також показана в табл. 9.3 як різниця між фактичним і прогнозним значенням попиту. Завжди при обчислюванні помилок прогнозу використовують прогноз F<sub>t</sub> на період t, а не середнє значення A<sub>t</sub> за період t.

На рис. 9.2 показаний приклад, де приведені вихідний попит, середня, розрахована для трьох періодів і середня, розрахована для шести періодів. Завжди корисно, перед тим, як робити порівняння, побудувати графік за наявними даними і даними прогнозу. Відзначимо, що для періоду з шести точок ковзна середня реагує повільніше на зміни прогнозу, ніж ковзна середня, розрахована за трьома точками. Загальне правило говорить: чим довший період усереднення, тим повільнішою є реакція на зміни попиту.

Таким чином, довший період усереднення має перевагу, оскільки надає прогнозу усталеність, і недолік - повільніше реагування на реальні зміни рівня попиту. Прогнозист-аналітик, обираючи довжину періоду усереднення N, має вибирати певний компроміс між сталістю і часом реагування.

Таблиця 9.3

## Прогнозування за методом ковзної середньої

Період	$D_t$ (Попит)	$A_t$ (Ковзна середня для 3 - х періодів)	$F_t$ (Прогноз на три періоди)	$D_t - F_t$ (Помилка)
1	10			
2	18			
3	29	19		
4	15	20.7	19	-4.0
5	30	24.7	20.7	+9.3
6	12	19.0	24.7	-12.7
7	16	19.3	19.0	-3.0
8	8	12.0	19.3	-11.3
9	22	15.3	12.0	10.0
10	14	14.7	15.3	-1.3
11	15	18.0	14.7	0.3
12	27	18.7	18.0	10.0
13	30	24.0	18.7	11.3
14	23	26.7	24.0	-1.0
15	15	22.7	26.7	-11.7



Рис.9.2. Дані часових рядів

Один із засобів змусити ковзну середню швидше реагувати на зміни попиту - придати порівняно більшу вагу пізнішим спостереженням попиту порівняно із старими спостереженнями. Цей метод називається методом зваженої ковзної середньої, що розраховується так:

$$F_{t+1}=A_t=W_1D_t+W_2D_{t-1}+ \dots + W_ND_{t-N+1} \quad (9.3)$$

$$\text{за умови, що } \sum_{i=1}^N W_i = 1$$

У випадку зваженої ковзної середньої можна вибрати будь-які бажані ваги, за умови, що в сумі вони будуть давати 1. Наприклад, якщо в нас є три значення попиту  $D_1=10$ ,  $D_2=18$  і  $D_3=29$ , значення звичайної ковзної середньої для трьох періодів становитиме 19,0. якщо призначити вагам значення 0,5, 0,3 та 0,2, значення зваженої ковзної середньої становитиме 21,9.

У цьому випадку вага 0,5 була обрана для третього періоду, 0,3 - для другого часового періоду, і 0,2 для першого періоду. Відзначимо, що в цьому прикладі зважена ковзна середня реагувала швидше, ніж проста ковзна середня, даючи збільшене значення попиту 29 у третьому періоді. Відзначимо також, що проста ковзна середня є просто окремим випадком зваженої ковзної середньої з однаковими вагами ( $W_i = 1/N$ ).

Одна з переваг зваженої ковзної середньої в тому, що в розрахунках слід врахувати всі минулі значення попиту за  $N$  періодів. Крім того, важко змінити реагування зваженої ковзної середньої, якщо не змінити кожної із ваг. Щоб подолати ці труднощі, був розроблений метод експоненціального згладжування.

### 9.3.2. Експоненціальне згладжування

Експоненціальне згладжування ґрунтується на тій ідеї, що нове значення середньої можна розрахувати на основі старої середньої і більшості нових спостережень попиту [64].<sup>2</sup> Припустимо, наприклад, що маємо старе середнє значення попиту, 20, і маємо нове спостереження попиту, 24. Напевно, нове значення середньої величини попиту лежатиме між 20 і 24, залежно від того, яку вагу ми бажаємо призначити новому спостереженню попиту відносно ваги старого значення попиту. Математично зазначену вище логіку можна записати так:

$$A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)A_{t-1} \quad (9.4)$$

У цьому разі  $A_{t-1}$  – це старе середнє спостереження попиту (20),  $D_t$  – нове спостереження попиту, (24), а  $\alpha$  - ваговий коефіцієнт, що враховує співвідношення між старими й новими спостереженнями попиту, ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ).

Для прикладу припустимо, що маємо значення  $\alpha = 0.1$ ,  $D_t = 24$ , і  $A_{t-1}=20$ . Тоді з рівняння (9.1) ми одержимо  $A_t = 20,4$ . Якщо  $\alpha = 0.5$ , ми маємо  $A_t = 22$ , а якщо  $\alpha = 0.9$ , ми одержуємо  $A_t=23,6$ . Таким чином, значення  $A_t$  може коливатися між старою середньою величиною попиту (20) і новою величиною попиту (24), залежно від використовуваного значення  $\alpha$ .

Якщо ми хочемо, щоб  $A_t$  швидко реагувала на нові значення попиту, нам потрібно вибрати більше значення  $\alpha$ . Якщо ми хочемо, щоб  $A_t$  реагувала повільніше, тоді значення  $\alpha$  мають бути меншими. У більшості робіт з прогнозування для підтримки прийнятної усталеності моделей значення  $\alpha$  приймають у межах 0,1 - 0,3.

У простому експоненціальному згладжуванні вважається, що часові ряди спостережень є пласкими, без періодичних коливань, і що немає сезонних циклів або елементів тренда. Тоді експоненціально згладжений прогноз на наступний період часу - це просто середня, отримана за поточний період. Таким чином,

$$F_{t+1} = A_t.$$

У цьому випадку прогноз також випереджає на один період згладжену середню.

Ми можемо підставити приведену вище залежність у рівняння (1), щоб отримати таке рівняння:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t \quad (9.5)$$

Іноді така альтернативна форма простого експоненціального згладжування (або експоненціального згладжування першого порядку) є зручнішою, ніж використання рівняння (9.1), тому що тут замість середніх значень використовуються прогнози.

Ще один спосіб розглянути експоненціальне згладжування - поміняти позначення в правій частині рівняння (9.1), як виходить з рівняння:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t)$$

Такий вид рівняння вказує, новий прогноз – це старий прогноз плюс частка відхилення між новим спостереженням попиту і старим прогнозом. Частку використовуваного відхилення можна контролювати, вибираючи відповідну величину для вагового коефіцієнта  $\alpha$ . На питання, чому цей метод називається «експоненціальне згладжування», можна відповісти, підставивши в рівняння (9.1) визначення для всіх попередніх значень попиту. Підставивши в рівняння (9.1)  $F_t$ , ми одержуємо:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)[\alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}].$$

Потім, підставивши  $F_{t-1}$  у рівняння вище, ми маємо:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)\alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)(1 - \alpha)[\alpha D_{t-2} + (1 - \alpha)F_{t-2}]$$

Продовжуючи таку підстановку, ми одержимо рівняння:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)\alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)^2 \alpha D_{t-2} + \dots + (1 - \alpha)^{t-1} \alpha D_1 + (1 - \alpha)^t F_1$$

З цього видно, що ваги всіх попередніх значень попиту зменшуються експоненціально з показником ступеня  $(1 - \alpha)$  у міру просування по ряду значень попиту від вихідного значення попиту, поки не буде досягнуте перше прогнозне значення.

Наприклад, якщо прийняти  $\alpha = 0,3$ , а  $t = 3$ , то ми одержимо:

$$F_4 = 0,3D_3 + 0,21D_2 + 0,147D_1 + 0,343F_1$$

Відзначимо, що ваги значень попиту зменшуються у часі, і що сума усіх вагових коефіцієнтів дорівнює 1. Отже, експоненціальне згладжування є просто особливою формою зваженої середньої з вагами, які зменшуються експоненціально в часі.

У табл. 9.4 обчислені два експоненціально згладжених прогнози для  $\alpha = 0,1$  і  $\alpha = 0,3$ . Як можна бачити з табл. 9.4, прогноз при величині вагового коефіцієнта  $\alpha = 0,3$  швидше реагує на зміни попиту, але він менше стійкий, ніж прогноз, що розрахований для  $\alpha = 0,1$ . Тоді який із цих прогнозів найкращий? Для відповіді на це питання в табл. 9.4 розраховані дві величини відхилень прогнозу. Одна величина - просто арифметична сума усіх відхилень, яка визначає помилку методу прогнозування.

В ідеалі ця сума має дорівнювати нулю. У табл. 9.4 обидва методи мають позитивне відхилення, причому величина відхилення у випадку з  $\alpha = 0,1$  більша, ніж величина відхилення з  $\alpha = 0,3$ .

Друга одиниця вимірювання помилки прогнозу - це абсолютне відхилення. У цьому випадку додаються абсолютні значення попиту, так що негативними відхиленнями не анулюються позитивні відхилення. У результаті одержуємо величину розбіжності методу прогнозу. Загальне абсолютне відхилення при значенні  $\alpha = 0,1$  менше, ніж при  $\alpha = 0,3$ . Таким чином, маємо цікавий результат: прогноз із  $\alpha = 0,1$  має більше зміщення, але менше абсолютне відхилення, ніж прогноз із  $\alpha = 0,3$ . Тоді неясно, яке вибрати значення  $\alpha$ ; вибір безпосередньо залежатиме від нашої переваги між зміщенням прогнозу і його відхиленням.

Проте якщо прогноз має і менше відхилення, і менше зміщення, то безсумнівно, такий прогноз і є кращий.

Тепер ясна процедура для вибору  $\alpha$ . Прогноз слід розраховувати для кількох значень  $\alpha$ . Якщо при однім із значень  $\alpha$  прогноз має менше зміщення, і менше відхилення, тоді це значення  $\alpha$  і є краще. Якщо вибір неясний, тоді потрібно зробити компромісне рішення між зміщенням і відхиленням, обираючи краще значення вагового коефіцієнта  $\alpha$ .

На жаль, на практиці не завжди можна використовувати просте експоненціальне згладжування, тому що на дані впливає наявність трендів або сезонних коливань попиту. Якщо такий вплив присутній, можна використовувати експоненціальне згладжування другого і третього порядку, згладжування з поправкою на тренд або на сезонне згладжування. Кілька таких методів підвищеної складності приведені в Додатку до цього розділу (див. також праці Брауна (Brown), 1963, [65, 66].

Таблиця 9.4

**Прогнозування методом експоненціального згладжування\***

Період	$D_t$ (Попит)	$F_t$ $\alpha = 0,1$ (Прогноз)	$D_t - F_t$ (Відхилення)	$F_t$ $\alpha = 0,3$ (Прогноз)	$D_t - F_t$ (Відхилення)
1	10	15	-5	15	-5
2	18	14.5	3.5	13.5	4.5
3	29	14.85	14.15	14.85	14.15
4	15	16.26	-1.26	19.09	-4.09
5	30	16.14	13.86	18.86	12.14
6	12	18.52	-5.52	21.50	-9.5
7	16	16.97	-0.97	18.65	-2.65
8	8	16.87	-0.87	18.85	-9.85
9	22	15.98	6.02	14.90	8.10
10	14	16.58	-2.58	18.03	-3.03
11	15	16.33	-1.33	16.12	-1.12
12	27	16.19	10.81	15.78	11.22
13	30	18.27	12.73	19.15	10.85
14	23	18.54	4.46	22.40	0.60
15	15	18.99	-3.99	22.58	-8.58
Сума відхилень $\Sigma(D_t - F_t)$			36.01	18.74	
Сума абсолютних відхилень $\Sigma D_t - F_t $			95.05	103.38	
*Прийmemo довольню припущення, що $F_t = 15$ як довольню початкова точка. Також прийmemo, що $MAD_0 = 8$ . Визначення для $MAD_0$ і трекінг-сигнала див. далі по тексту.					

**9.3.3. Помилки прогнозування**

Коли застосовується метод експоненціального згладжування - простого згладжування чи складніших методів згладжування - необхідно оцінювати помилку прогнозу разом із згладженою середньою. Цю оцінку помилки прогнозу можна використовувати для таких цілей:

–Визначати величину страхувальних запасів або резервної потужності виробництва й у такий спосіб забезпечувати бажаний рівень захисту від нестачі продукції;

–Відслідковувати зміни спостережень попиту або викиди спостережень, які необхідно уважно оцінювати і, можливо, виключати з даних спостережень;

–Визначати, коли даний метод прогнозування вже більше не відстежує фактичний попит і потребує відновлення.

Перша з цих цілей використання помилки прогнозу буде розкрита пізніше в тексті, а дві останні цілі використання помилки прогнозу нижче описуються повніше.

У прогнозуванні є чотири різних способи для вимірювання загальної прогнозної помилки за кілька періодів часу (нагадаємо, що  $e_t = D_t - F_t$  називається помилкою прогнозу за період часу  $t$ , як зазначалося вище):

1. Загальна сума помилок прогнозу:

$$CFE = \sum_{t=1}^n e_t$$

2. Середньквдратична помилка:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}$$

3. Середнє абсолютне відхилення прогнозних помилок:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n}$$

4. Процент середньої абсолютної помилки:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{D_t} \right| 100}{n}, \text{ (визначається в \%)}$$

Відзначимо, що  $n$  - число точок минулих спостережень, використовуваних для обчислення загальних вимірювань помилки. Величина CFE уже згадувалася як зміщення прогнозу. В ідеалі відхилення будуть дорівнювати нулю, якщо позитивні помилки компенсуються негативними помилками. Проте, якщо наприклад, прогноз постійно занижений, помилка в кожній точці буде позитивною, а розмір CFE буде великим позитивним числом, указуючи на зміщення прогнозу.

Друга і третя формула вимірюють відхилення прогнозу. Корінь квадратний із величини MSE - це добре відоме середньквдратичне відхилення ( $\sigma = \sqrt{MSE}$ ). Для обчислення величини MSE використовується визначення кожної помилки в квадраті, щоб позитивні і негативні помилки не врівноважувалися між собою. Ще один вимір відхилення, MAD, розраховується не через квадрати помилок, а через абсолютні значення помилки в кожному періоді. MAD є просто середньою помилкою для  $n$  періодів без урахування знака помилки в кожній точці. На практиці MAD широко використовується в прогнозуванні, тому що її легко зрозуміти і нескладно використовувати.

Останній спосіб вимірювання загальної помилки прогнозу (MAPE) стандартизує обчислення помилки прогнозу через обчислювання процентної помилки. Це дає можливість порівняти прогнозні помилки для різних часових рядів. Наприклад, якщо один часовий ряд мав низькі значення попиту, а інший часовий ряд мав занадто високі значення попиту, величина MAPE буде точним способом порівняння помилок для цих двох часових рядів.

Коли використовується метод експоненціального згладжування, звичайно розраховується згладжене середнє абсолютне відхилення, яке визначається з такого рівняння:

$$MAD_t = \alpha |D_t - F_t| + (1 - \alpha) MAD_{t-1}$$

У цьому випадку нове значення MAD, або  $MAD_{t-1}$ , - це просто частка  $\alpha$  поточного абсолютного відхилення плюс  $(1 - \alpha)$ , помножена на старе значення MAD. Це аналогічно рівнянню (4), оскільки MAD згладжується у той же спосіб, що і середня.  $MAD_t$  - це просто експоненціально зважена середня елементів абсолютної помилки.



Поточне значення  $MAD_t$  треба розраховувати для кожної точки водночас із середнім значенням прогнозу. Потім  $MAD_t$  можна буде використовувати для виявлення викидів у значеннях попиту, порівнюючи викид спостереження з величиною  $MAD_t$ . Якщо величина відхилення більше, ніж  $3,75 MAD_t$ , то це підстава підозрювати, що можливо, присутня екстремальна величина попиту. Це порівняння роблять, щоб визначити, чи знаходиться це спостереження попиту в межах трьох стандартних відхилень ( $3\sigma$ ) закону нормального розподілення ймовірностей. Такий підхід правомірний, тому що для закону нормального розподілення  $\sigma = 1,25 MAD_t$ . У табл. 9.4 розрахована величина  $MAD_t$  для  $\alpha = 0.3$ . Як можна бачити, тут немає жодного випадку, коли значення помилки прогнозу виходить за межі  $3.75MAD_t$ , тому немає підозри, що в цих даних є викид спостереження.

Другий спосіб використання  $MAD_t$  - визначити, чи відстежує прогноз фактичні значення часового ряду. Щоб це визначити, розраховується трекінг-сигнал(сигнал, що стежить), див.Браун, (1963):

$$\text{Трекінг-сигнал} = TS = \frac{CFE}{MAD_t}$$

Таким чином, трекінг-сигнал розраховується як зміщення(загальна помилка прогнозу) у чисельнику, розділене на саму останню оцінку величини  $MAD_t$ . Якщо прийняти припущення, що відхилення попиту мають випадковий характер, то контроль довірчих границь у межах  $\pm 6$  від величини трекінг-сигналу може гарантувати вірогідність величиною 3 %, що ці довірчі границі випадково будуть порушені. Ці чисельні оцінки границь і ймовірностей ґрунтовані на нормальному законі розподілення ймовірностей і величині  $\alpha = 0.1$ . Таким чином, коли трекінг-сигнал виходить за межі значень  $\pm 6$ , то процес прогнозування треба зупинити, і знову встановити на рівні, приблизно рівному спостереженню попиту. У табл. 9.4 трекінг-сигнал у жодній точці не виходить за межі  $\pm 6$ . Отже можна вважати, що цей прогноз достатньо близький до фактичного попиту.

У комп'ютеризованих прогнозних системах вкрай важливо включити описаний вище контроль за помилками прогнозу. Це буде гарантувати, що система не виходить з-під контролю. Замість цього користувачу просто передають, що виявлені викиди спостережень, або що величина трекінг-сигналу стає занадто великою.

### 9.3.4. Методи прогнозування часових рядів підвищеного типу

Різновидом експоненціального згладжування, якому останнім часом приділяють значну увагу, є *адаптивне експоненціальне згладжування*. Один із таких підходів до згладжування першого порядку використано в роботі [67]. Одним з підходів може включати зміну коефіцієнта згладжування для кожного прогнозу на  $\pm 0,5$ , щоб дізнатися, який із цих трьох прогнозів мав найнижчу прогнозу помилку. Остаточна величина  $\alpha$  використовувалася для прогнозу на наступний період. Припускається максимальне збільшення коефіцієнта згладжування  $\alpha$  до величини 0,95, і мінімальне його зменшення до величини 0,05.

Ще один вид адаптивного згладжування використовує компанія ІБМ (IBM) у своїй пакетній програмі MAPICS для прогнозування товарних запасів [68]. У цьому методі параметр  $\alpha$  регулюється величиною помилки згладженого прогнозу. Якщо помилка прогнозу велика, то значення параметра  $\alpha$  буде великим доти, поки прогноз знову не повернеться на свій курс. Коли помилка прогнозу мала, параметр  $\alpha$  також буде невеликим, і в результаті матимемо стійкий прогноз. Очевидно, цей метод працює достатньо добре в ситуаціях прогнозування запасів, як указує компанія ІБМ. Наукові методи прогнозування звичайно широко використовуються у працях вчених при рішенні різноманітних теоретичних і практичних завдань [69-70].

У табл. 9.5 приведені чотири методи прогнозування часових рядів. Тут вже обговорювалися метод ковзної середньої і метод експоненціального згладжування.

## Методи прогнозування часових рядів

Методи часових рядів	Опис методу	Використання	Точність			Розпізнання критичної точки	Відносна вартість прогнозу
			Короткий строк	Середній строк	Довгий строк		
1. Метод ковзної середньої	Прогноз заснован на арифметичній середній або зваженій середній даної кількості минулих спостережень.	Коротко- і середньострокове планування для запасів, виробничих рівнів і календарного планування. Підходить для великої кількості об'єктів	Від задовільної до доброї	Погана	Дуже погана	Погане	Низька
2. Експоненціальне згладжування	Схожий на ковзну середню з вагами, експоненціально зростаючими до кінця ряду. Добре пристосований для використання комп'ютера і прогнозування великої кількості об'єктів	Так само, як й для ковзної середньої	Від задовільної до доброї	Від поганої до доброї	Дуже погана	Погане	Низька
3. Математичні моделі	Лінійна або нелінійна модель, підібрана до даних часового ряду звичайно за допомогою методів регресії, поліномів, логарифмічної регресії, рядів Фур'є тощо	Так само, що й ковзна середня, але обмежені вартістю і застосовуються до невеликої кількості об'єктів	Дуже добра	Від задовільної до доброї	Дуже погана	Погане	Від низької до середньої
4. Модель Бокса-Дженкінса	Методи автокореляції використовуються для розпізнання вихідних часових рядів і підбору «найкращої» моделі. Потребує біля 60 точок спостережень	Обмежено високою вартістю, використовується до продуктів, які потребують дуже точних короткострокових прогнозів	Від дуже доброї до відмінної	Від задовільної до доброї	Дуже погана	Погане	Від середньої до високої

Два останніх методи коротко описуються нижче. Для часового ряду можна підібрати будь-яку математичну модель, як наприклад, модель, приведена в рівнянні (9.1), яка має середній рівень, тренд і сезонний компонент. Модель можна підібрати, використовуючи

метод лінійної регресії, або нелінійні методи. У таких випадках остаточною моделлю може бути точніший прогноз, ніж експоненціальне згладжування. Проте спеціально підібрана модель більш дорога, тому необхідно робити компроміс між точністю і витратами на моделювання.

У допомогу аналітикам у розробці прогнозів був розроблений ускладнений метод Бокса-Дженкінса для прогнозування часових рядів. Цей прийом має особливу фазу для розпізнавання моделі, що дозволяє точніше аналізувати моделі порівняно з іншими методами. Проте метод Бокса-Дженкінса потребує наявності 60 точок статистичних даних, і він занадто дорогий, щоб його можна було використовувати для звичного прогнозування великої кількості об'єктів. Проте, для спеціального прогнозу продажів, що включає дороге вирішення, використання методу Бокса-Дженкінса може бути правомірним. Отже, методи прогнозування часових рядів корисні для коротко- і середньострокових прогнозів, коли очікується, що поведінка попиту залишається стабільною.

Прогнози часових рядів часто дають вхідну інформацію для рішень з агрегативного планування потужності, упорядкування бюджету, розподілення ресурсів, управління запасами і календарного планування. Прогнозування часових рядів звичайно не застосовується для рішень з розміщення підприємств або вибору технологічного процесу, оскільки там залучаються довгострокові періоди часу.

### 9.3.5. Каузальні методи прогнозування

Взагалі методи каузального прогнозування призначені для розробки причинно-слідчої моделі між попитом і іншими перемінними. Наприклад, попит на морозиво можна ув'язати з населенням, середньою температурою літа і часом. Можна зібрати дані за цими перемінними і проаналізувати ці дані, щоб визначити надійність запропонованої моделі. Одним із найвідоміших каузальних методів є регресія, що буде описана нижче з описом додаткових каузальних методів. При використанні методів регресії вид моделі слід обрати ще до збору і проведення аналізу даних [71]. Найпростішим випадком є лінійна модель з однією перемінною:

$$\hat{y} = a + bx,$$

де  $\hat{y}$  - оцінка попиту;

$x$  - незалежна перемінна (гіпотетичний вплив на  $\hat{y}$ );

$a$  - відрізок перетинання лінії регресії з віссю  $Y$ ;

$b$  - ріг нахилу лінії регресії.

Для цієї моделі передбачається, що маємо  $n$  пар спостережень для величин  $x$  і  $y$ . Ми позначимо ці пари  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ . Відзначимо, що символ  $y$  символізує значення  $y$ , а символ  $\hat{y}$  позначає точки на лінії, яка визначається рівнянням  $y = a + bx$ . Ця ситуація показана на рис. 9.3. Спостереження  $y$  не потрапляють точно на лінію регресії внаслідок випадкових помилок даних спостережень.

Для кожної точки спостережень помилку можна визначити як  $\hat{y}_i - y_i$ , а потім загальну суму квадратів відхилень по усім точкам визначити як:

$$\sum \left( \hat{y}_i - y_i \right)^2 = \sum \left( a + bx_i - y_i \right)^2.$$

Мета регресійного аналізу – мінімізувати помилку приведеного вище рівняння, вибираючи значення для  $a$  і  $b$ . Мінімальну помилку можна знайти, використовуючи класичний метод пошука мінімуму функції, який зводиться до того, щоб за допомогою диференціювання знайти похідну першого порядку, дорівняти її нулю і вирішити рівняння відносно параметрів  $a$  і  $b$ .

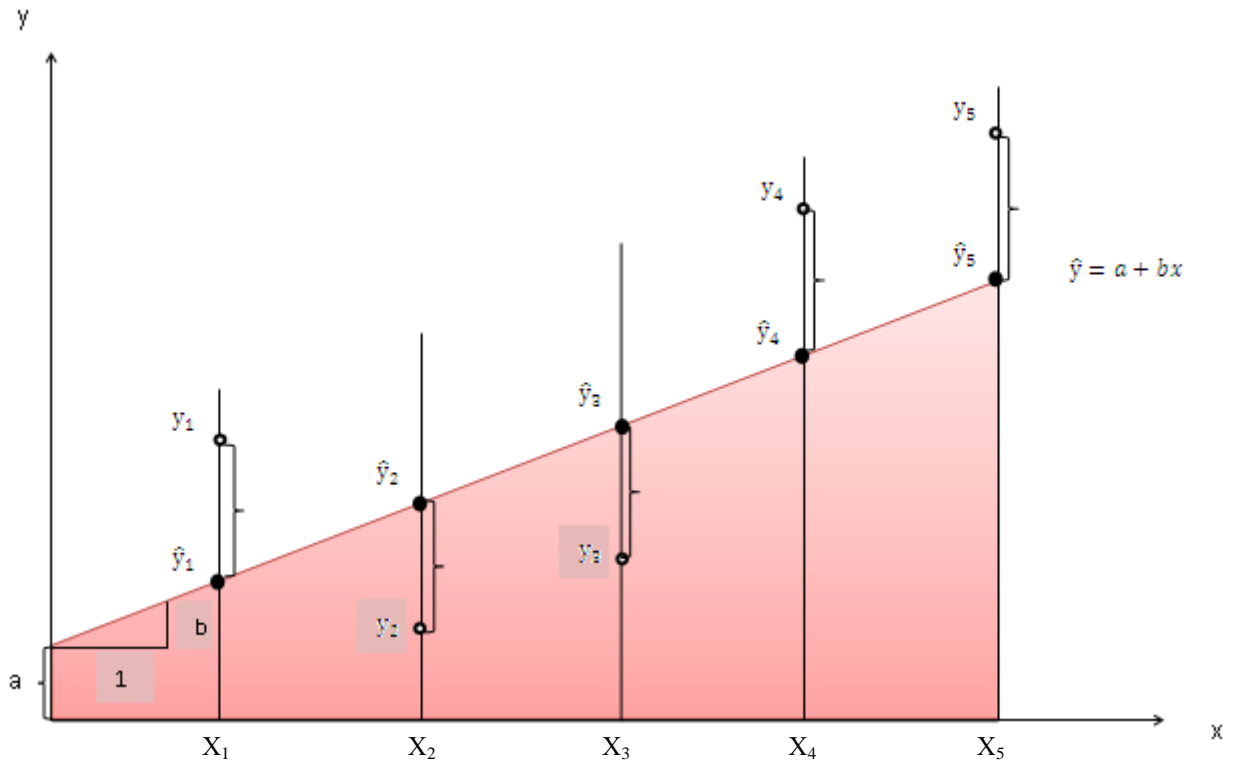


Рис.9.3. Прогнозування на основі регресії.

В результаті маємо наступний набір рівнянь:

$$a = \frac{\sum y_i}{n} - b \frac{\sum x_i}{n}, \quad (9.6)$$

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - [(\sum x_i)(\sum y_i)]}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}. \quad (9.7)$$

Для даного набору пар даних  $(x_1 y_1), (x_2 y_2), \dots, (x_n y_n)$  значення параметрів  $a$  і  $b$  можна знайти з рівнянь (9.6) і (9.7). Ці величини описують параметри прямої лінії, яка щонайкраще (із мінімальною сумою квадратів відхилень) прогнозує попит  $y$  на основі незалежної перемінної  $x$ .

Ми можемо також розрахувати силу взаємозв'язку між  $y$  і  $x$  на основі коефіцієнта детермінації  $r^2$ . Величина  $r^2$  представляє долю варіації величини  $Y$ , яка пояснюється залежністю від  $x$ , а присутність залишку  $1-r^2$  пояснюється результатом впливу інших випадкових чинників, окрім  $x$ . Отже, бажано мати величину  $r^2$  якнайближче до 1.

Величина коефіцієнта детермінації  $r^2 = 0,8$  вказує, що 80 % варіації величини  $Y$  пояснюється лінією регресії, розрахованої залежно від  $x$ . Тому, якщо відома величина  $x$ , можна одержати достатньо надійний прогноз для величини  $y$ .

Значення коефіцієнта детермінації  $r^2$  можна розрахувати так:

$$r^2 = \frac{[n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)]^2}{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}.$$

Проілюструємо метод прогнозування на основі лінійної регресії на такому прикладі. Припустимо, що нас цікавить оцінка попиту на газети залежно від чисельності місцевого населення. Попит на газети за останні 8 років і відповідні значення чисельності населення невеликого міста приведені в табл. 9.6. На основі наявних даних спочатку розрахуємо

значення параметрів  $a$  і  $b$  для лінії регресії. Це робиться шляхом обчислювання добутку  $x_i y_i$  і значень  $x^2$ , як показано в табл.9.6. Потім отримані суми всіх стовпчиків вставляють у рівняння (9.6) і (9.7). У даному випадку отримуємо в результаті  $a = -1.34$ ,  $b = 2.01$ . Таким чином, найкраще(із найменшою сумою квадратів відхилень) рівняння для прогнозування попиту на газети має вид:

$$Y = -1.34 + 2.01x.$$

Подібно до цього за даними табл. 9.5 можна розрахувати величину  $r^2=0.98$ . Це говорить нам, що приведене вище рівняння прямолінійної регресії пояснює 97% варіації попиту на газети; лише 3% варіації залишається непроясненим унаслідок випадкових чинників. Як указує високе значення параметра  $r^2$ , чисельність населення добре прогнозує попит на газети.

Якби можна було точно спрогнозувати чисельність населення в майбутньому, то ми також могли б точно спрогнозувати попит на газети, використовуючи це рівняння регресії.

Проста лінійна регресія ілюструє принципи каузального прогнозування. Прогноз попиту пов'язується з однією або більшою кількістю перемінних, які припускаються незалежними за своїм характером. Визначення відповідних каузальних перемінних і характеру залежності - лінійної або нелінійної, аддитивної або мультиплікативної моделі - це входить до обов'язків користувача.

Таблиця 9.6

### Приклад розрахунку параметрів регресії

<b>i</b>	<b>Попит на газети, Y<sub>i</sub>, тис. екз.</b>	<b>Чисельність населення, x<sub>i</sub>, тис. осіб</b>	<b>x<sub>i</sub>y<sub>i</sub></b>	<b>x<sup>2</sup><sub>i</sub></b>	<b>y<sup>2</sup><sub>i</sub></b>
1	3.0	2.0	6.0	4.0	9.0
2	3.5	2.4	8.4	5.8	12.3
3	4.1	2.8	11.5	8.8	16.8
4	4.4	3.0	13.2	9.0	19.4
5	5.0	3.2	16.0	10.2	25.0
6	5.7	3.6	20.5	13.0	32.5
7	6.4	3.8	24.3	14.4	41.0
8	8.0	4.0	28.0	16.0	49.0
	39.1	24.8	128.9	80.2	205.0

Взагалі, вид прогновної моделі має задаватися користувачем прогнозу.

Регресію з однією перемінною можна розширити до множинної регресії, у якій використовується більше однієї перемінної  $x$ . Внаслідок додаткових перемінних множинна регресія часто на практиці буває придатнішою, ніж проста регресія.

Для прикладу з прогнозуванням попиту на газети можна припустити, що він залежить не тільки від чисельності населення, але також і від величини сімейного прибутку і рівня освіти. Ці додаткові перемінні можуть допомогти пояснити більшу частину варіації в продажах газет, хоча в цьому випадку достатньо добре працює модель з однією перемінною.

У табл.9.7 описуються інші види каузального прогнозування - економетричні моделі, моделі виду «витрати-випуск» і імітаційні моделі. Загалом, ці моделі складніші і їх розробка обходиться дорожче, ніж розробка регресійних моделей. Проте, у ситуаціях, коли необхідно розробити детальну модель для сегмента економіки, можуть бути доцільними моделі виду «витрати-випуск» і імітаційні моделі.

Імітаційні моделі особливо придатні, коли розробляється система розповсюдження продукту або логістична система.

Одна з найважливіших переваг каузальних моделей у тому, що їх можна застосовувати для прогнозу критичних точок перелому у функції попиту. Навпроти, моделі часових рядів

## Каузальні методи прогнозування

Каузальні методи	Опис методу	Застосування	Точність			Розпізнавання критичних точок	Відносна вартість
			Короткий строк	Середній строк	Дальній строк		
1. Регресія	Цей метод пов'язує попит з іншими зовнішніми чи внутрішніми перемінними, які слугують для пояснення змін попиту. Метод регресії використовує мінімальну суму квадратів відхилень для здобуття кращого рівняння для цих перемінних	Коротко- і середньострокове планування для агрегативного виробництва або управління запасами для невеликої кількості продуктів.	Добра-дуже добра	Добра-дуже добра	Погана	Дуже добре	Середні
2. Економетрична модель	Система незалежних регресійних рівнянь, що описує будь-який сектор прибуткових продажів чи комерційної діяльності	Прогноз продажу за категоріями продуктів для коротко- і середньострокового планування.	Дуже добра-відмінна	Дуже добра	Добра	Відмінне	Високі
3. Модель «Витрати-Випуск»	Метод прогнозування, що описує потоки з одного сектору економіки до іншого. Прогнозує необхідні витрати для виробництва потрібного випуску продукції в іншому секторі	Прогнози продажів для секторів промисловості у масштабі країни або компанії.	Недоступна	Добра-дуже добра	Добра-дуже добра	Задовільне	Дуже високі
4. Імітаційна модель	Імітація системи розповсюдження продукту, що описує зміни продаж і потоки продукту у часі. Визначає вплив "трубопроводу" дистрибуції	Прогнози продажів для головних категорій продуктів у масштабі країни.	Дуже добра	Добра-дуже добра	Добра	Добре	Високі

можна використовувати лише для розробки прогнозних моделей майбутнього попиту на основі минулого; вони не можуть пророкувати підйоми і падіння рівнів попиту.

Внаслідок такої здатності прогнозувати майбутні критичні точки каузальні моделі звичайно точніші, ніж моделі часових рядів, при розробці середньострокових і довгострокових прогнозів. Отже, каузальні моделі найбільше придатні для використання при плануванні технологічних процесів і розміщенні виробничих підприємств і складів.

## 9.4. Комп'ютерні системи прогнозування

Сьогодні у країнах з розвинутою ринковою економікою існує багато комп'ютеризованих систем у поміч менеджера і прогнозисту-аналитику. Так, програма CENSUS X-11, розроблена в американській компанії U.S. Census Bureau, використовує метод ковзної середньої з трендами і сезонними чинниками для декомпозиції і прогнозування часових рядів. Доведено, що програма CENSUS X-11 дуже ефективна за умов наявності необхідної кількості статистичних даних [73]. У США функціонує бібліотека інтерактивних комп'ютерних прогнозних програм Sibyl/Runner), що містить понад 20 найчастіше використовуваних прийомів прогнозування. Ці програми діляться на такі, що допомагають розпізнавати вихідні характеристики часових рядів, й на такі, що розробляють прогноз із використанням характеристик часового ряду.

Прогнозна система IBM MAPICS для виробництва і управління запасами містить прогнозний модуль [68]. У цьому модулі використовується прийом адаптивного прогнозування, пристосований для умов сезонності і тренда.

Цей модуль також розраховує середнє абсолютне відхилення прогнозованої помилки MAD і трекінг-сигнал як основу для оцінки помилки прогнозу і, якщо потрібно, повернення до вихідного методу прогнозування. Ці методи прогнозування були спеціально розроблені для опрацювання прогнозу для тисяч об'єктів, що звичайно для ситуації виробництва.

Каузальні методи прогнозування достатньо поширені в стандартних пакетах програм, наприклад SPSS, SAS, BMDP і багатьох інших пакетах програм для мікрокомп'ютерів. Проте ці методи необхідно значною мірою пристосувати до конкретних ситуацій.

## 9.5. Вибір методу прогнозування

Тут буде розглянутий формат для вибору методу прогнозування серед методів якісного прогнозування, часових рядів і каузальних методів. Цей формат заснований на дослідженні [74]. У цьому дослідженні ідентифіковані чинники, котрі компанії вважали важливими при виборі методу прогнозування. Найважливіші з цих чинників такі:

1. **Користувач і складність системи.** Наскільки досвідченими є менеджери, які будуть використовувати результати прогнозування? Доведено, що метод прогнозування має відповідати знанням і досвіду користувача. Взагалі менеджери не схильні використовувати результати, отримані за методами, яких вони не розуміють. Інший чинник пов'язаний із статусом використовуваної системи прогнозування. Встановлено, що системи прогнозування мають тенденцію розвиватися в напрямку до усе складніших математичних методів. Тому обраний метод прогнозування не має бути занадто складним або важким для його користувачів, чи надто випереджати існуючу систему прогнозування. Крім того, простіші моделі можуть іноді працювати краще, тому складність не є кінцевою метою [66].

2. **Час і ресурси.** Вибір методу прогнозування буде залежати від наявного в розпорядженні часу для збору даних і підготування прогнозу. Цей час може містити час користувачів, час розроблювачів прогнозу і час на збір даних. Підготування складного прогнозу, для котрого необхідно зібрати дуже багато даних, може відняти декілька місяців і дорого коштувати. Для звичайних прогнозів, що виконують комп'ютеризовані системи, витрати і кількість необхідного часу можуть бути досить помірними.

3. **Характеристики застосування або рішення.** Як зазначалося вище, метод прогнозування має відповідати використанню прогнозу або необхідному рішенню. Це використання, у свою чергу, тісно пов'язане з такими характеристиками як необхідна точність, часовий обрій прогнозу і кількість показників, які необхідно прогнозувати. Наприклад, рішення щодо запасів і календарного планування потребують високої точності від короткострокових прогнозів при великій кількості показників. Цим вимогам ідеально задовольняють методи часових рядів. З іншого боку, рішення стосовно планування технологічного процесу і розміщення виробничих підприємств, по суті, мають широкий діапазон; для них потрібна менша точність, можливо, для однієї оцінки загального

вирішення. Найбільше підходять для цих рішень якісні або каузальні методи. У середньостроковому діапазоні знаходяться рішення з агрегативного планування і упорядкування бюджету, для котрих часто використовуються часові ряди або каузальні методи.

4. **Наявність даних.** Вибір методу прогнозування часто стримується наявними даними. Економетрична модель може потребувати даних, які просто недоступні в короткостроковому періоді; отже, має бути обраний інший метод прогнозування. Наприклад, для методу часових рядів Бокса-Дженкінса необхідні біля 60 точок даних (5 років щомісячних спостережень). Турбує також якість наявної інформації. Погані дані призводять до поганих прогнозів. Дані необхідно перевіряти для вилучення сторонніх даних або незвичних спостережень.

5. **Характер даних.** Характер поведінки даних впливатиме на тип обраного методу прогнозування. Якщо часовий ряд плаский, як ми тут припускали у багатьох випадках, можна використовувати для розробки прогнозу метод першого порядку. Проте, якщо дані вказують на наявність трендів або сезонних моделей, будуть потрібні складніші методи. Характер поведінки даних також визначить, чи достатньо буде для прогнозування методу часових рядів, або ж будуть потрібні каузальні методи. Якщо характер даних дуже мінливий у часі, може бути обраний якісний метод прогнозування. Таким чином, характер даних є одним із найважливіших чинників, які впливають на вибір методу прогнозування. Одним із способів розкрити характер даних - побудувати графік за точками даних, що завжди необхідно робити як перший крок у прогнозуванні.

Ще одна проблема, що стосується вибору методу прогнозування - це відмінність між підгонкою моделі і прогнозуванням. Коли перевіряються різноманітні моделі, часто вважають, що модель, найкраще підібрана до статистичних даних (менша помилка), також є найкращою моделлю для прогнозу. Це не так. Наприклад, припустимо, що спостереження попиту отримані за минулі вісім періодів часу, і ми хочемо щонайкраще підібрати до цих даних модель часових рядів. Можна використовувати модель поліному сьомого ступеня, яка б точно повторювала кожен з восьми точок минулих спостережень. Ця модель має мати вид:

$$Y = a_1 + a_2t + a_3t^2 + \dots + a_8t^7, \text{ де } t - \text{ час.}$$

Але така модель не може бути кращим провісником майбутнього.

Найкраща прогнозна модель та, що описує вихідні часові ряди, але котра не «насилно підігнана» до даних спостережень. Правильний шлях до вибору моделей, заснований на статистичних даних, означає відрізнити підборку моделі від прогнозування за моделлю. Кілька моделей, заснованих на коректних допущеннях щодо сезонності, наявності тренда і циклу, підгоняються потім під перший набір даних. Ці моделі використовуються для прогнозу величин для другого набору даних, і модель із найменшою помилкою для другого набору даних буде найкращою моделлю. Такий прийом використовує підгонку для першого набору даних, а прогнозування проводиться на основі другого ряду даних, що вибирається як база для вибору моделі.

При виборі моделі цікаво порівняти точність якісного прогнозу, зробленого персоналом, порівняно з кількісним прогнозом на основі моделей. У дослідженні [75] порівнякв прогнози, зроблені людьми, і прогнози за допомогою моделей, для вихідних часових рядів попиту з різними характеристиками. Він установив, що коли у даних було багато випадкових перешкод або були нелінійні сезонні характеристики, така модель була кращою, ніж прогноз, зроблений людьми за умови, що проводилася підгонка моделей. Проте, коли використовувалися прості (першого порядку) моделі експоненціального згладжування з довільним розміром параметру  $\alpha$ , прогноз, розроблений людьми, часто був кращим, ніж прогноз за моделями. Це дослідження вказує, що кількісні моделі не завжди дають кращі прогнози, ніж спеціалісти - фахівці.



## 9.6. Використання прогнозів в організаціях

В організації мають впроваджуватися усі методи прогнозування. Проте іноді в організаціях застосування прогнозів супроводжується деякими фактами. По-перше, прогнози часто надходять послідовно від одного менеджера або групи менеджерів до іншої групи через різні відділи в організації. У процесі роботи ці прогнози іноді змінюються або губиться інформація. Це відбувається через недостатньо чітке розуміння відмінності між цілями, показниками продуктивності роботи і прогнозами.

Якщо прогноз продаж виконується у відділі маркетингу, то ці прогнози насправді будуть іноді скоріше цілями, ніж прогнозами. Ці так звані прогнози продаж устанавлюються на вищій позначці, щоб стимулювати персонал продаж досягати вищих показників продажу. Такі «прогнози» неможливо використовувати у виробничих операціях як основу для випуску продукції або планування виробництва, тому що вони скоріше є цілями, яких треба досягти, і, мабуть, не завжди досяжними.

З іншого боку, іноді з прогнозами сплутують показники продуктивності праці. Якщо встановлюються показники продуктивності праці, то звичайно кожний менеджер трохи зменшує цей прогнозний показник, щоб його можна було досягти або навіть перевищити. У результаті такі песимістичні прогнози будуть перевищуватися на кожному рівні, і вони також не підходять для планування виробництва випуску продукції.

Прогноз має бути об'єктивним відображенням того, що, за нашою думкою, *буде відбуватися*. Прогноз не слід плутати з планом, цілями або показником продуктивності праці, які вказують на те, що за нашою думкою, *повинно відбуватися*.

Один із способів вирішення цієї проблеми - розробляти прогнози на основі концепції теорії імовірності. Це можна зробити, отримавши розподілення частот, яке показує імовірність для різних оцінок прогнозу. Інший спосіб - розробити три оцінки прогнозу: песимістичну, найімовірнішу й оптимістичну оцінку попиту, які можна визначити в показниках процентилях, тобто процентах довірчої імовірності. Так песимістичний прогноз визначається при 10 процентилях, найімовірніший - при 50 процентилях, і оптимістичний - при 90 процентилях. Якщо такий діапазон прогнозних оцінок буде розроблений і переданий усім відділам організації, це може значно зменшити плутанину в показниках між тим, що відбудеться, і тим, що повинно відбутися.

Дуже мало організацій регулярно розробляють імовірнісні прогнози попиту. Це відбувається тому, що фірмам не вдається розпізнати непевність і опанувати проблему. Якщо ж розробляються імовірнісні прогнози, то можна буде належним чином запланувати припустимий ризик для непередбачених обставин, присутніх у рішеннях. Без таких оцінок неможливо як слід розрахувати непевність такого плану, або, що ще гірше, план не можна встановити для середнього або нижнього рівнів підприємства з тим, щоб його можна було перевищити.

Інша проблема при використанні прогнозів в організаціях - це питання, хто має розробляти прогнози? Є багато можливостей - включаючи відділ маркетингу, виробничий і фінансовий відділи, центральну корпоративну службу прогнозування і різні рівні корпорації, залежно від розміру і типу організації.

В ідеалі, прогнози продажів виконуються шляхом об'єднання прогнозів, розроблених на базі кращих моделей і суджень, отриманих із усіх джерел. Всі користувачі прогнозів повинні мати вихідні дані і знати всі припущення, прийняті при прогнозуванні. Агрегативні й індивідуальні прогнози треба об'єднувати, щоб у підсумку одержати більш узгоджений план для різних операцій. Надійність прогнозу також уважно координують і відстежують, тому що в протилежному випадку в результаті можуть з'явитися надмірні запаси і пропущені терміни доставки. Якщо прогнозування дійсно є рушійною силою, і приводить до розробки планів, його слід виконувати як скоординований організаційний процес.

## Ключові моменти

Прогнозування попиту надає важливу інформацію при плануванні вирішень з операцій, логістики та інших сфер бізнесу. Тут були розглянуті деякі важливі методи і застосування прогнозування. Головні моменти цього розділу:

1. Різні рішення потребують різних методів прогнозування, включаючи такі виробничі рішення: планування технологічного процесу, планування виробничої потужності і управління запасами. Існуючі методи прогнозування можна класифікувати на якісні методи, методи прогнозування часових рядів і каузальні моделі.

2. Чотири найважливіші якісні методи прогнозування - це метод Дельфі, дослідження ринку, аналогії життєвих циклів і судження поінформованих осіб. Ці методи найкорисніші, коли статистичні дані відсутні або ненадійні для прогнозування майбутнього. Якісні методи використовуються в першу чергу у розробці довгострокового або середньострокового прогнозу для цілей планування технологічного процесу або розміщення виробничих підприємств.

3. Прогнозування часових рядів використовується для розкладання даних попиту на їх основні компоненти й у такий спосіб перенесення даних попиту за минулі роки в майбутній період. Взагалі коротко- і середньострокове прогнозування застосовується для рішень з планування і управління запасами. Найвідомішими методами прогнозування часових рядів є методи ковзної середньої, метод експоненціального згладжування, математичні моделі і модель Бокса-Дженкінса.

4. Каузальні методи прогнозування містять регресію, економетричні моделі, моделі типу “витрати-випуск” і імітаційні моделі. Каузальні методи можуть допомогти в прогнозуванні точок екстремуму в даних часових рядів і, отже, найкорисніші для середньо- і довгострокового прогнозування.

5. Два типи помилок у прогнозуванні - це зміщення і відхилення. Ці помилки треба регулярно відстежувати для контролювання точності отриманого прогнозу.

6. Метод прогнозування треба обирати з урахуванням п'ятох чинників: користувач і складність системи, час і наявні ресурси, використання або характеристики рішення, наявні дані і вид даних.

7. У багатьох організаціях різні прогнози виконуються різними відділами, при цьому координація планування відсутня. Це може внести плутанину понять між такими показниками як цілі фірми, плани, продуктивність праці і прогнози. Щоб уникнути такої плутанини, можна використовувати ймовірнісні прогнози, а після одержання фактичного спостереження слід визначати помилку прогнозу.

## Питання

1. Чи є відмінність між прогнозуванням попиту і прогнозуванням продажів? Чи можна прогнозувати попит на основі даних минулих спостережень?

2. У чому відмінність між прогнозуванням і плануванням? Яке безладдя може виникнути в організації при прогнозуванні, якщо ця відмінність нечітка?

3. Дайте визначення термінам “якісні методи”, “метод часових рядів” і “каузальний прогноз”.

4. Кажуть, що методи якісного прогнозування варто використовувати лише як останній засіб. Прокоментуйте це ствердження.

5. Опишіть застосування якісних прогнозів, прогнози на основі часових рядів і каузальні прогнози.

6. Як можна було б використовувати метод Дельфі для прогнозування попиту на ліжко-місця в місцевій лікарні на 5 років? За яких обставин ви б рекомендували використовувати метод Дельфі ?

7. Кажуть, що якісні методи прогнозування і, особливо, каузальні прогнози недоцільні як вхідні дані для рішень з управління запасами і календарного планування. Чому це твердження справедливо ?

8. Який тип компонентів часового ряду ви маєте очікувати для таких показників:

- А. Місячні продажі роздрібного торговця квітами;
- Б. Місячні продажі молока в универсамі;
- В. Денний попит на телефонні переговори;
- Г. Місячний попит на газети.

9. У чому переваги методу експоненціального згладжування порівняно з методом ковзної середньої і зваженої ковзної середньої?

10. Як треба вибирати параметр  $\alpha$  для експоненціального згладжування?

11. Опишіть відмінність між “підгонкою” і “проорокуванням” для прогновної моделі.

12. Всім продавцям компанії було запропоновано розробити прогнози на їх територіях продажів на наступний рік. Ці прогнози були потім агреговані за продуктовими лініями, районами, регіонами і, врешті, на національному рівні. Опишіть проблеми при використанні цього прогнозу для рівнів агрегативного планування виробничих операцій на наступний рік, а також для окремих рішень з запасів і календарного планування.

13. У чому переваги і недоліки розробки імовірносних прогнозів попиту ?

14. У компанії АБС відділ маркетингу щороку робить прогноз продажів на основі колективного опитування продавців. У той же час виробничий відділ розробляє прогноз продажів на основі аналізу статистичних даних, трендів і сезонних компонент. Прогнози виробничого відділу звичайно дають зростання продажів порівняно з минулим роком, але все ж на 20% менше, ніж прогноз продажів, розроблений відділом маркетингу. Як треба розробляти прогноз у цій компанії ?

### Задачі з рішеннями

#### 1. Ковзна середня, зважена ковзна середня і експоненціальне згладжування

Тижневий попит на курячі ніжки в місцевому ресторані за минулі шість тижнів становить:

Тиждень	1	2	3	4	5	6
Попит	650	521	563	735	514	596

А. Розробіть прогноз попиту на 7 тиждень, використовуючи ковзну середню для п'яти періодів.

Б. Розробіть прогноз попиту на 7 тиждень, використовуючи зважену ковзну середню. Для одержання прогнозу використовуйте такі ваги:  $W_1 = 0,5$ ,  $W_2 = 0,3$  і  $W_3 = 0,2$ .

В. Розробіть прогноз на 7 тиждень за методом експоненціального згладжування. Виберіть значення параметра згладжування  $\alpha = 0,1$ , прийнявши допущення, що прогноз на 6 період становить 600 од.

Г. Які допущення робляться у кожному із зазначених вище прогнозів?

#### Рішення:

$$A. F_7 = A_6 = \frac{D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6}{n} = \frac{521 + 563 + 735 + 514 + 596}{5} = 585,8$$

$$B. F_7 = A_6 = (W_1 x_6) + (W_2 x_5) + (W_3 x_4) = (0,5 \times 596) + (0,3 \times 514) + (0,2 \times 735) = 599,2$$

$$B. F_7 = A_6 = [(\alpha) x_6] + [(1-\alpha) x_6] = [(0,1 \times 596)] + [(1-0,1) \times 600] = 599,6$$

Г. Прийняті допущення такі: Майбутній попит буде схожий на минулий попит з точки зору необхідної кількості товару. Відсутні вплив тренда, сезонний або циклічний компонент.

У моделі прогнозу майбутнього попиту за методом зваженої ковзної середньої нові значення попиту вважаються важливішими, ніж минулі значення попиту.

У моделі прогнозу за методом експоненціального згладжування параметр згладжування  $\alpha$  дає дуже незначну вагу новим спостереженням величин попиту (10 %), тоді як минулим величинам попиту надається найбільша вага (90 %).

## 2. Експоненціальне згладжування, експоненціально згладжена MAD і трекінг-сигнал

Компанія XYZ внаслідок шторму постраждала від повіні і загубила частину своїх прогнозних даних; ці позиції у таблиці, що відзначені як [a], [b], [c], [d], [e] і [f], треба перерахувати за даними, які залишилися:

Період	Попит D	Прогноз $F_t(\alpha = 0,3)$	Помилка $e_t = D_t - F_t$	MAD <sub>t</sub> ( $\alpha = 0,3$ )	Трекінг-сигнал
0				10,0	
1	120	100,0	20,0	[a]	1,5
2	140	106,0	34,0	19,3	[b]
3	160	[c]	[d]	[e]	[f]

### Рішення:

a.  $MAD_t = (\alpha \times |D_t - F_t|) + [(1-\alpha) \times MAD_{t-1}]$

$$MAD_1 = (\alpha \times |D_1 - F_1|) + [(1-\alpha) \times MAD_0] = (0,3 \times |120 - 100|) + \{(1 - 0,3) \times 10,0\} = 13,0$$

b.

$$TS_t = \frac{CFE}{MAD_t}$$

$$TS_2 = \frac{(D_1 - F_1) + (D_2 - F_2)}{MAD_2} = \frac{20,0 + 34,0}{19,3} = 2,8$$

c.  $F_{t+1} = (\alpha \times D_t) + [(1-\alpha) \times F_t]$

$$F_3 = (\alpha \times D_2) + [(1-\alpha) \times F_2] = (0,3 \times 140) + [(1 - 0,3) \times 106] = 116,2$$

d.  $e_t = D_t - F_t$

$$e_3 = D_3 - F_3 = 160 - 116,2 = 43,8$$

e.  $MAD_t = (\alpha \times |D_t - F_t|) + [(1-\alpha) \times MAD_{t-1}]$

$$MAD_3 = (\alpha \times |D_3 - F_3|) + [(1-\alpha) \times MAD_2] = (0,3 \times |160 - 116,2|) + [(1 - 0,3) \times 19,3] = 26,7$$

f.

$$TS_t = \frac{CFE}{MAD_t}$$

$$TS_3 = \frac{(D_1 - F_1) + (D_2 - F_2) + (D_3 - F_3)}{MAD_3} = \frac{20,0 + 34,0 + 43,8}{26,7} = 3,7$$

### 3. Метод експоненціального сезонного згладжування Вінтерса

Маючи подану нижче інформацію, підготуйте прогноз (використовуючи метод Вінтерса) для періодів 3 і 4. Використовуйте такі значення:  $\alpha = 0.10$ ,  $\beta = 0.20$ ,  $\gamma = 0.30$ ,  $L = 2$ .

Період $t$	Попит $D_t$	Середня $A_t$	Тренд $T_t$	Сезонний коефіцієнт $R_t$	Прогноз $F_t$
-1				0.720	
0		700.0	100	1.200	
1					576.0
2	620	806.1	101,2	0.735	1088.8
3	1020	$A_2$	$T_2$	$R_2$	$F_{2+1}$
4					$F_{2+2}$

#### Рішення:

Прогноз на період 3:

Прогноз на період 3 ( $F_3$ ) можна одержати, розрахувавши спочатку  $A_2$  і  $T_2$  за даними з таблиці.

$$A_2 = \left[ \alpha \times \left( \frac{D_2}{R_{2-2}} \right) \right] + [(1 - \alpha) \times (A_{2-1} + T_{2-1})] =$$

$$= \left[ 0.1 \times \left( \frac{1020}{1.2} \right) \right] + [(1 - 0.10) \times (806.1 + 101.2)] = 901.6$$

$$T_2 = [\beta \times (A_2 - A_{2-1})] + [(1 - \beta) \times T_{2-1}] = [0.2 \times (901.6 - 806.1)] + [(1 - 0.2) \times 101.2] = 100.1$$

$$F_3 = F_{2+1} \text{ (використовуємо } K=1)$$

$$F_3 = [A_2 + (K \times T_2)] \times (R_{2-2+K}) = [901.6 + (1 \times 100.1)] \times (0.735) = 736.2$$

Прогноз на період 4:

Прогноз на період 4 ( $F_4$ ) у точці 2 можна одержати, розрахувавши спочатку  $R_2$  і використавши вже розраховані значення  $A_2$  і  $T_2$ . Прогноз можна визначити як:

$$F_4 = F_{2+2} \text{ при } K = 2$$

$$R_2 = \left[ \gamma \times \left( \frac{D_2}{A_2} \right) \right] + [(1 - \gamma) \times R_{2-2}] = \left[ 0.3 \times \left( \frac{1020}{901.6} \right) \right] + [(1 - 0.3) \times 1.200] = 1.179$$

$$F_4 = F_{2+2} = [A_2 + (K \times T_2)] \times (R_{2-2+K}) = [901.6 + (2 \times 100.1)] \times (1.179) = 1299.0$$

#### Задачі

1. У Харківській області була зареєстрована така кількість дзвонків до служби ремонту копіювальних апаратів на день:

Кількість дзвонків	92	127	103	165	132	111	174	97
Жовтень	1	2	3	4	5	6	7	8

А. Підготуйте для цих даних прогноз методом ковзної середньої з трьох періодів. Якою буде помилка прогнозу за кожний день?

Б. Підготуйте прогноз методом зваженої ковзної середньої з трьох періодів, використовуючи такі ваги:  $w_1 = 0,5$ ,  $w_2 = 0,3$ ,  $w_3 = 0,2$ .

В. Який з цих прогнозів кращий?

2. Квітковий магазин ABC продав таку кількість квітів за минулі два тижні:

День	Попит	День	Попит
1	200	8	150
2	134	9	182
3	157	10	197
4	165	11	136
5	177	12	163
6	125	13	157
7	146	14	169

А. Розрахуйте прогноз для приведеного вище попиту, використовуючи ковзну середню з трьох періодів і з п'яти періодів.

Б. Побудуйте графік по вихідним даним і даним прогнозу.

В. Який з цих прогнозів кращий? Чому?

3. Універмаг «Дарниця» розробив прогноз продажів на минулий тиждень – 110000 грн., а фактичний обсяг продажів становить 125000 грн.

А. Яким буде прогноз продажів на цей тиждень, якщо використовувати метод експоненціального згладжування і прийняти параметр згладжування  $\alpha = 0,1$ ?

Б. Якщо продажі за цей тиждень становитимуть 120000 грн., яким буде прогноз на наступний тиждень?

4. Компанія з виробництва морозива планує попит на морозиво, використовуючи прогноз методом експоненціального згладжування першого порядку. Прогноз на минулий тиждень становить 100000 кг морозива, а фактично було продано 80000 кг.

А. Використовуючи параметр згладжування  $\alpha = 0,1$ , розробіть прогноз на наступний тиждень.

Б. Розрахуйте прогноз, використовуючи  $\alpha = 0,2$  і  $\alpha = 0,3$  для цієї задачі. Яка величина  $\alpha$  дає найкращий прогноз, за умови, що фактичний попит становить 95000 кг?

5. Використовуючи дані з Задачі 1, розробіть прогнози методом експоненціального згладжування за такими даними:

А.  $\alpha = 0,1$  і  $F_1 = 90$

Б.  $\alpha = 0,2$  і  $F_1 = 90$

6. Розрахуйте помилку зміщення й абсолютне відхилення для прогнозів у Задачі 5. Яка з цих прогнозних моделей краще ?

7. У магазині «АБС Флора» відбулася суперечка між двома власниками, Остапом і Андрієм, щодо точності прогнозних методів. Борис доказує, що найкращим методом є згладжування першого порядку з величиною параметра згладжування  $\alpha = 0,1$ . Андрій переконує, що магазин одержить кращий прогноз при величині  $\alpha = 0,3$ .

А. Використовуючи  $F_1 = 100$  і дані з Задачі 2, визначите, який із цих двох менеджерів прав ?

Б. Побудуйте графік для цих двох прогнозів і нанесіть вихідні дані на графік.

С. Можливо, точність прогнозу можна ще більше поліпшити. Додатково розрахуйте прогноз із значеннями параметра  $\alpha = 0,2$ ,  $0,4$  і  $0,5$ , щоб побачити, чи відбувається поліпшення точності.

8. Бакалійний магазин продає таку кількість заморожених гусаків за один тиждень до Різдва:

День	Продано гусаків
Понеділок	80
Вівторок	55
Середа	65
Четвер	40
П'ятниця	85
Субота	105

А. Підготуйте прогноз продажів на кожний день, починаючи з  $F_1 = 85$  і  $\alpha = 0.2$ .

Б. Розрахуйте MAD і трекінг-сигнал за приведеними вище даними для кожного періоду. Використовуйте  $MAD_0 = 0$ .

С. На підставі якого критерію, зазначеного вище в тексті, MAD і трекінг-сигнал знаходяться в припустимих межах ?

Д. Розрахуйте наново показники з питань А і Б, використовуючи  $\alpha = 0.1, 0.3$  і  $0.4$ . При якій величині  $\alpha$  відбувається кращий прогноз ?

9. Компанія з продажу прикрас використовує метод простого експоненціального згладжування для прогнозу попиту на свої прикраси-бестселери. Компанія обмірковує, яке значення параметра згладжування використовувати для цілей прогнозування:  $\alpha = 0.1$ , або  $\alpha = 0.4$ .

Для розробки рекомендацій використовуйте такі дані про щоденні продажі:

День	Попит	День	Попит
1	35	8	39
2	47	9	24
3	46	10	26
4	39	11	36
5	26	12	43
6	33	13	46
7	24	14	29

А. Для даних за перші сім днів порівняйте абсолютне відхилення для прогнозів, використовуючи значення  $\alpha = 0.1$  і  $\alpha = 0.4$ . Почніть з  $A_0 = 33$ . Який з цих способів кращий ?

Б. Використайте дані за 7 днів другого тижня (дні 8 - 14), щоб зробити таке саме порівняння. Який із способів тепер кращий?

С. Що ілюструє цей приклад?

10. Компанія ABC продає запасні частини для газонокосарок. Були зібрані такі дані за один тиждень у травні, коли для ремонту газонокосарок був великий попит на ножі для косарок:

День	Попит
1	10
2	12
3	13
4	15
5	17
6	20
7	21

А. Розробіть модель прогнозу на тиждень, починаючи з  $F_1 = 10$ ,  $T_0 = 0.2$ ,  $\alpha = 0.2$  і  $\beta = 0.4$ . Використовуйте модель тренда, дану в Додатку до розділу.

Б. Розрахуйте MAD і трекінг-сигнал для цих даних. Використовуйте  $MAD_0 = 0$ .

С. Чи знаходяться MAD і трекінг-сигнал у припустимих межах ?

Д. Розробіть модель прогнозу на один тиждень, використовуючи просте згладжування, починаючи з  $F_1 = 10$  і  $\alpha = 0.2$ . Побудуйте графік прогнозу і нанесіть на графік вихідні дані. Зауважте, як прогноз відстає від даних.

11. Компанія ABC збрала такі дані про кількість загальних продажів, зроблених магазином. Менеджер магазину хоче знати, чи буде показник загальних продажів добре пророкувати продажі ножів до газонокосарок

День	1	2	3	4	5	6	7
Загальні продажі, \$	10000	13000	14000	16000	19000	20000	22000

А. Для відповіді на запитання менеджера використайте регресію. Який процент варіації пояснює це рівняння? Чи добре воно підходить до даних?

Б. Нанесіть на графік прогнозні і вихідні дані.

С. Порівняйте помилку абсолютного відхилення, яку дає рівняння регресії, з помилкою із Задачі 10 А. Який прогноз кращий?

12. Менеджер компанії «Вантажоперевезення» вважає, що попит на шини, що використовуються на його вантажівках, тісно пов'язаний із відстанню їх пробігу. Так, були зібрані дані за останні 6 місяців:

Місяць	Використано шин	Відстань пробігу, тис. км
1	100	1500
2	150	2000
3	120	1700
4	80	110
5	90	120
6	180	2700

А. Розрахуйте коефіцієнти  $a$  і  $b$  для лінії регресії.

Б. Який процент варіації показника використання шин можна пояснити через відстань пробігу автомобіля ?

В. Припустимо, що на наступний місяць планується проїхати відстань 1200000 км. Якою буде очікувана кількість використаних шин ?

13. У магазині «Золотий ключик» за два тижні був зареєстрований такий щоденний попит на шоколадні батончики:

День	Попит	День	Попит
1	80	8	85
2	95	9	99
3	120	10	110
4	110	11	90
5	75	12	80
6	60	13	65
7	50	14	50



А. Розробіть модель попиту, використовуючи експоненціальне згладжування з коригуванням тренду. Використовуйте значення  $A_0 = 90$ ,  $T_1 = 25$ , і  $\alpha = \beta = 0,2$ .

Б. Побудуйте графік за вихідними даними і даними прогнозу.

В. Чи добре підходить така модель до цих даних ?

**14.** Компанія «Автошина» виробляє шини різноманітних видів і розмірів. Попит на шини виявляє характер щоквартальної сезонної моделі з трендом. Для певного виду шин компанія має такі оцінки поточного попиту:  $A_0 = 10000$ ,  $T_0 = 1000$ ,  $R_0 = 0.8$ ,  $R_{-1} = 1.2$ ,  $R_{-2} = 1,5$ ,  $R_{-3} = 0.75$ .

А. Компанія тільки що визначила попит за перший квартал  $D_1 = 6000$  і хотіла б скоригувати свій прогноз на кожний з наступних чотирьох кварталів, використовуючи  $\alpha = \beta = \gamma = 0.4$ .

Б. Якщо за другий квартал спостерігається попит  $D_2 = 15000$  шин, то якою буде величина помилки в цьому прогнозі?

С. Знову зкоригуйте прогноз на наступний рік, використовуючи дані попиту за другий квартал.

**15.** Керівництво вважає, що в наведених вище даних для магазину «Золотий ключик» є сезонність, при цьому перші 2 дні тижня представляють перший рівень; третій і четвертий дні представляють другий рівень, а п'ятий, шостий і сьомий дні - третій рівень. Є припущення, що існують три сезонних чинники:  $R_0 = 0.9$ ,  $R_{-1} = 1.3$  і  $R_{-2} = 0.8$ .

А. Розробіть модель прогнозу попиту на дні 1÷7, використовуючи  $A_0 = 85$ ,  $T_0 = 0$ , і  $\alpha = \beta = \gamma = 0.8$ . Використовуйте метод Вінтерса з Додатку до цього розділу.

Б. Прокоментуйте правомірність розроблених прогнозів.

**16.** Керівництво компанії «АБС Флора» вважає, що їх продажі мають характер моделі місячної сезонності без тренду.

Нижче приведені дані попиту і чинники сезонності за останні три роки:

А. Розрахуйте прогноз на минулий рік, використайте  $A_0 = 15000$ ,  $\alpha = \gamma = 0.3$ , і наведені вище коефіцієнти сезонності. Для кожної точки розрахуйте прогноз і новий коефіцієнт сезонності.

Б. Побудуйте графік за вихідними даними і даними прогнозу.

С. Розрахуйте трекінг-сигнали для минулого року, використайте  $MAD_0 = 0$ . Чи знаходяться вони в довірчих межах

Місяць	Рік 1 Попит,\$	Рік 2 Попит,\$	Рік 3 Попит,\$	Коефіцієнт сезонності
Січень	12400	11800	13600	0.8
Лютий	23000	24111	21800	1.8
Березень	15800	16500	14900	0.9
Квітень	20500	21000	19400	1.6
Травень	25100	24300	26000	2.0
Червень	16200	15800	16500	1.0
Липень	12000	11500	12400	0.7
Август	10300	10100	10800	0.6
Вересень	11800	11000	12500	0.7
Жовтень	14000	14300	13800	1.2
истопад	10700	10900	10600	0.9
Грудень	7600	7200	8100	0.6

Д. Використовуючи класичний метод декомпозиції, описаний у Додатку 9, розрахуйте коефіцієнти сезонності і визначте тренд і середні рівні. Використайте ці коефіцієнти й оцінки тренду і середні рівні, щоб розробити прогноз на наступний рік.

### Додаток Д 9. Методи прогнозування підвищеного типу

У цьому додатку описуються три додаткових методи для прогнозування часових рядів, що мають тренд і сезонний компонент. Ці методи представляють собою розширення методів, описаних вище в підрозділі «Прогнозування часових рядів».

Коли модель часового ряду має такуй компонент як тренд, можна застосувати модель експоненціального згладжування, засновану на коригуванні двох перемінних за кожний проміжок часу, залучаючи середній рівень і тренд. Середній рівень розраховують як розширену версію рівняння першого порядку, яка включає тренд, у такий спосіб:

$$A_t = \alpha D_t + (1-\alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

Потім ця середня, у свою чергу, використовується для коригування оцінки тренда, враховуючи різницю середніх значень і згладжуючи цю різницю із старим трендом. Таким чином, скоригований тренд має вид:

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

У такому випадку для тренда використовується константа згладжування  $\beta$ , що може мати таке ж значення чи інше, ніж у параметра згладжування  $\alpha$ . Спочатку для цієї моделі треба розрахувати початкові оцінки для  $A_0$  і  $T_0$ , які можуть базуватися на судженнях або статистичних даних.

Використовуючи зазначені вище оцінки, можна розрахувати прогнози на майбутній період. Ця процедура не дуже відрізняється від процедури у випадку зі згладжуванням першого порядку, оскільки в часовому ряді передбачається наявність постійного тренда. Отже, прогноз на майбутнє для періоду  $t+K$  розраховується як:

$$F_{t+K} = A_t + KT_t, \quad K = 1, 2, 3, \dots$$

Один елемент тренда додається до кожної точки в майбутньому. Приклад використання цих формул показаний у табл. 9.8.

Часові ряди, які мають і тренд, і сезонний компонент, можна прогнозувати за допомогою методу, розробленого Вінтерсом (Winters) [76].

Таблиця 9.8

#### Експоненціальне згладжування з коригуванням тренда\*

Час	Попит $D_t$	Середня $A_t$	Тренд $T_t$	Прогноз $F_t$	Помилка прогнозу $D_t - F_t$
1	85	85	15	85	0
2	105	100.5	15.05	100	5.00
3	112	115.2	15.01	115.55	-3.55
4	132	130.4	15.03	130.21	1.79
5	145	145.4	15.03	145.43	-0.43
*Припустимо, що $A_0 = 70$ , $T_0 = 15$ , $\alpha = 0.1$ , $\beta = 0.1$					

У цьому методі три перемінних - середня, тренд і сезонний чинник - коригуються в кожній точці часового ряду.

Середня за період  $t$  розраховується як:

$$A_t = \alpha \left( \frac{D_t}{R_{t-L}} \right) + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}).$$

У цьому випадку попит регулюють під коефіцієнт сезонності і згладжують за допомогою старої середньої і старого тренда. Тренд за період  $t$  розраховується як:

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}.$$

Коефіцієнт сезонності за період  $t$  розраховується як:

$$R_t = \gamma \left( \frac{D_t}{A_t} \right) + (1 - \gamma)R_{t-L}.$$

У цьому випадку ми припускаємо, що сезонний цикл складає  $L$  періодів, і є  $L$  сезонних коефіцієнтів, по одному для шкільного періоду. Якщо попит змінюється щомісяця, а сезонний цикл повторюється щорічно, тоді  $L = 12$ . Для кожного місяця необхідно робити коригування для одного з сезонних коефіцієнтів, щоб одержати нове значення для нього, а також для тренда і середнього.

Для цієї моделі потрібно мати початкові оцінки  $A_0$ ,  $T_1$  і  $R_0, R_{-1}, \dots, R_{-L+1}$ .

Ці початкові оцінки можуть ґрунтуватися на судженнях, або, якщо можливо, на статистичних даних.

Використовуючи скориговані значення, можна розрахувати прогноз для майбутнього періоду  $t$ :

$$F_{t+k} = (A_t + kT_t)(R_{t-L+k}).$$

Приклад прогнозування за допомогою цього методу приведений у табл. 9.9.

Таблиця 9.9

**Метод сезонного експоненціального згладжування Вінтерса\***

Час $t$	Попит $D_t$	Середня $A_t$	Тренд $T_t$	Сезонний коефіцієнт $R_t$	Прогноз $F_t$	Помилка прогнозу $D_t - F_t$
1	66	80.5	10.1	0.804	64	2.0
2	106	90.1	10.0	1.195	108.7	-2.7
3	78	99.5	9.9	0.799	80.4	-2.4
4	135	110.1	10.0	1.201	130.7	4.3
*Припустимо, що $A_0=70$ , $T_0=10$ , $L_0=2$ , $R_{-1}=0.8$ , $R_0=1.2$ , $\alpha=0.2$ , $\beta=0.2$ , $\gamma=0.2$ .						

Якщо тренд відсутній, метод Вінтерса можна використовувати також для одних сезонних коефіцієнтів. У цьому випадку приведені вище рівняння тренда і значення  $T_t$  просто вилучають із методу. У прогнозуванні часових рядів часто використовується такий прийом як класична декомпозиція або розкладання часового ряду на середній рівень, тренд, сезонний і, можливо, циклічний компоненти.

Декомпозицію часового ряду можна буде продемонструвати на прикладі з магазином дитячих іграшок, для якого є дані квартальних продажів за три роки.

Передбачається, що квартальні продажі мають сезонний характер, і що тут можуть бути також такі компоненти як тренд і середній рівень. Оскільки є наявні дані лише за три роки, циклічний компонент оцінюватиметься не буде.

Квартальні дані продажів іграшок приведені в табл. 9.10 Безумовно, найкращі показники продажів припадають на четвертий квартал - на Різдво. Візуальний перегляд

даних указує на тренд зростання, але як можна звільнити цей тренд від чинника сезонності? Це можна зробити, розрахувавши спочатку ковзну середню за чотири квартали.

Таблиця 9.10

**Метод класичної декомпозиції часового ряду Вінтерса**

Квартал	Продажі, тис. дол.	Ковзна середня з чотирьох періодів	Ковзна середня з двох періодів	Коефіцієнт сезонності
1	30	56,75	57.	0.958
2	42			
3	55			
4	100			
5	35	58	4	1.709
6	46	59	58.5	0.588
7	59	60	59.5	0.736
8	120	65	62.5	0.894
9	43	67	66.0	1.754
10	57	69,75	68.4	0.603
11	71	72,75	71.3	0.755
12	142	78,2		

Квартал:	Коефіцієнти сезонності			
	1	2	3	4
			0.958	1.709
	0.588	0.736	0.894	1.754
	0.603	0.755		
Середнє	0.596	0.746	0.926	1.732

Метод декомпозиції вимагає, щоб кількість періодів для ковзної середньої рівнялося кількості сезонів у даних (тобто чотири періоди для квартальної сезонності, дванадцять періодів для місячної сезонності). Це робиться для того, щоб знайти середнє між періодами з високими і низькими значеннями попиту протягом сезонного циклу. Ковзна середня за чотири періоди показана в третьому стовпчику табл. 9.10. Ці ковзні середні центруються між періодами, тому що середня за чотири періоди має давати точку, що знаходиться між періодами, по два періоди з кожного боку. Оскільки фактор сезонності вилучений з даних, у стовпчику 3 чітко визначений тренд росту.

Для того, щоб розрахувати коефіцієнти сезонності, нам потрібні середні для кожного періоду. Це зроблено в стовпчику 4 табл. 9.10, через розрахунки ковзної середньої з двох періодів за даними із стовпчика 3. Ці нові середні потім знову центруються біля періодів даних, а не в проміжках між періодами. Тоді стовпчик 4 дає найкращу середню по усім даним для оцінки тренда. Він також використовується для розрахунків коефіцієнтів сезонності; щоб одержати коефіцієнт сезонності в стовпчику 5, треба просто розділити показник продажів на стовпчик 4. Ці коефіцієнти сезонності можна інтерпретувати у такий спосіб: попит у третьому кварталі становить 95.8 % від середньорічної величини, попит у четвертому кварталі становить 170,9 % від середньорічного попиту. Щоб одержати найкращу оцінку для коефіцієнтів сезонності, потрібно просто знайти середнє з величин коефіцієнтів сезонності для відповідних кварталів. Цей розрахунок показаний нижче у табл.9.10. Відзначимо, що коефіцієнти сезонності в цьому прикладі досить стабільні, але для

аналізу ми мали мінімальну кількість даних. Звичайно для визначення коефіцієнтів сезонності необхідні дані за період не менше 4 роки.

Вихідні дані показників продажів і ковзна середня зі стовпчика 4, звільнена від чинника сезонності, приведені на рис. 9.4. Ковзна середня вказує на лінійний тренд росту. Фактично, тренд може бути не строго лінійним, але для цього приклада припустимо, що тренд лінійний.

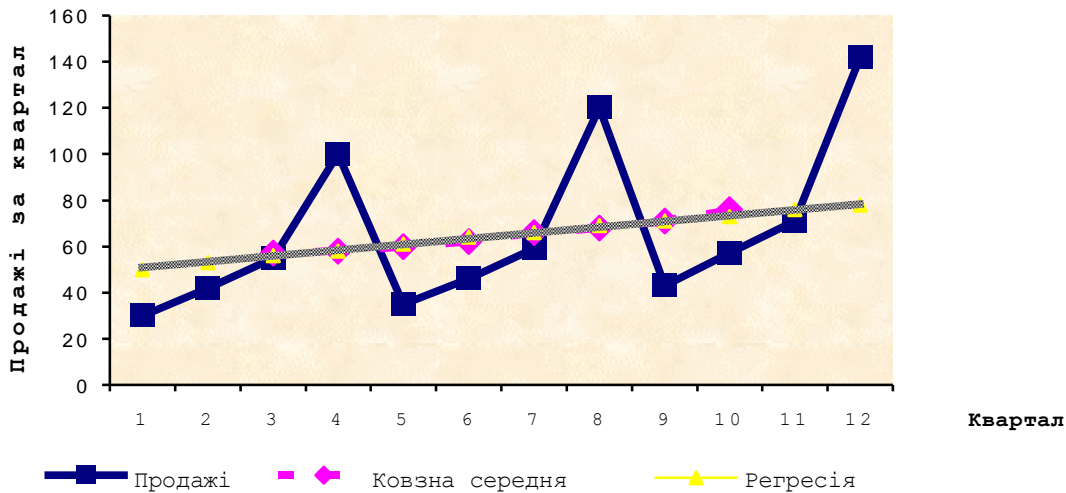


Рис.9.4. Сезонні продажі іграшок

Тоді для восьми точок ковзної середньої, приведених на графіку рис. 9.4, можна розрахувати лінію регресії. У результаті одержуємо рівняння регресії виду:

$$Y(t) = 47,8 + 2,63t,$$

де  $Y(t)$  - продажі,  $t$  - час.

Лінію тренда можна також підібрати за вихідними даними продажів, але в класичному методі декомпозиції для апроксимації тренда звичайно використовуються ковзні середні. Рахується, що цей прийом зокрема дає більш сталий прогноз.

Для прогнозування продажів на наступний рік використовується такий спосіб. Спочатку використовуємо лінійне рівняння тренда для прогнозу середньої для кварталів 13, 14, 15 і 16, підставляючи ці значення часу  $t$  у приведене вище рівняння регресії. Ці результати приведені в стовпчику 2 табл.Д.9.4. Потім перемножаємо коефіцієнт сезонності для кожного кварталу на прогнозу середню. У результаті одержуємо прогноз продажів на кожний квартал наступного року, як показано в табл. 9.11.

Таблиця 9.11

#### Розрахунок сезонного прогнозу

Квартал	Прогнозна середня	x	Коефіцієнт сезонності	=	Прогноз
13	82.0		0.596		48.8
14	84.6		0.746		863.1
15	88.2		0.926		80.7
16	89.9		1.732		155.7



## **РОЗДІЛ 10. ПРИКЛАДНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Логістичний менеджер має добре розуміти значення досліджень у логістичній та маркетинговій діяльності фірми. Треба знати, як використовуються маркетингові дослідження при розробці системи логістичного сервісу на підприємстві, знати основні навички проведення маркетингових досліджень, знати основні прикладні методи обробки результатів наукових досліджень.

Треба також бодре розуміти необхідність статистичної перевірки результатів дослідження, та вміти аналізувати конкретні господарські ситуації в логістиці та рекомендувати альтернативи щодо їх рішення.

### **10.1. Перевірка гіпотез**

Якість прийнятих рішень у маркетингу і логістиці значною мірою залежить від інформації, якою послуговується той, хто приймає такі рішення. Метою маркетингових досліджень є надання достовірної інформації для прийняття правильного рішення. Маркетинговий або логістичний менеджер, який не знає, як використати або оцінити маркетингове дослідження, багато в чому схожий на директора підприємства, який не розуміється у звіті компанії про прибутки та збитки. За таких обставин вони обидва не матимуть можливості ефективно виконувати свою роботу.

Головна мета цього розділу - надати майбутнім маркетинговим і логістичним менеджерам розуміння маркетингових досліджень, це також може бути корисно для осіб, які планують кар'єру в області маркетингових досліджень. Наприкінці розділу наведені чотири кейси по маркетингу і логістиці, призначених для аналізу матеріалів, поданих у даній книзі.

Використання терміна «прикладні методи» у заголовку розділу означає, що він значною мірою стосується використання менеджерами маркетингових досліджень і ролі менеджерів і дослідників у цьому процесі. Крім того, тут подані матеріали деяких головних областей з практики маркетингових досліджень, як наприклад, перевірка гіпотез або розробка системи логістичного сервісу. Перевірка гіпотез знайома читачам, які вивчали основний курс статистики. Вважаючи, що читач знає цей курс, вважаємо доцільним приведення нижче огляд.

### **10.2. Концепція нульової гіпотези**

Перевірка гіпотез починається з її формулювання в нульовому вигляді, тобто у вигляді припущення, що один з параметрів, який описує генеральну сукупність, набуває окремого

значення або ряд значень. Наприклад, виникла потреба перевірити, чи середній вік групи студентів становить 25 років. Нуль-гіпотеза ( $H_0$ ) буде записана як:

$$H_0: \mu = 25$$

Це і є нуль-гіпотеза, яка оцінюватиметься при перевірці гіпотези. Нуль-гіпотезу можна *відхилити* і тоді приймаються інші допустимі альтернативні гіпотези. І навпаки, буває так, що нуль-гіпотезу *не можна відхилити* при тестуванні. У такому випадку не можна робити висновку, що нуль-гіпотеза є надійною, ми просто її *не приймаємо*. Усе, що можна сказати про таку нуль-гіпотезу, це те, що в нас немає підстав її *відхилити*. Можливо, пізніше можна буде довести її хибність при зборі нових даних. Відзначимо, що перевіряється значення параметра, який характеризується за даними вибірки; таким чином, вибірка може відрізнятись від значення генеральної сукупності просто через помилку вибірки. Порівнюючи розподілення статистичної вибірки, можна визначити, наскільки відходить значення вибірки, що виникло лише через помилку вибірки, від значення імовірної нуль-гіпотези. Якщо це розходження буде більшим, ніж обумовлене помилкою вибірки, слід *відхилити* нуль-гіпотезу. Формулювання наведеної вище нуль-гіпотези допускає наявність ряду альтернативних гіпотез. Однією з них є припущення, що середній вік студентів становить 25 років.

Можна записати нуль-гіпотезу й альтернативну гіпотезу як:

$$H_0: \mu = 25$$

$$H_0: \mu \neq 25$$

При перевірці цієї нуль-гіпотези доведеться її відхилити, якщо середній вік студентів буде більшим або меншим за 25 років. Таким чином, нас цікавить розподілення вибіркового середнього значень по два боки від 25. Такий тип перевірки називається «двостороннім критерієм», тому що досліджуються обидві сторони вибіркового розподілення, щоб переконатися, на якому рівні імовірності середнє значення сформованої вибірки могло б статися просто через помилку вибірки.

Інша, альтернативна гіпотеза в цій ситуації, що середній вік студентів становить більше 25 років. Можна записати:

$$H_0: \mu = 25$$

$$H_0: \mu > 25$$

Тут нас цікавить лише верхня частина розподілу середнього. Такий перевірючий тест називається «одностороннім критерієм», оскільки береться до уваги певний напрямок для альтернативної гіпотези. І остання альтернативна гіпотеза в цьому прикладі, що середній вік студентів менше 25 років. Після цього знову потрібно застосовувати односторонній перевірючий критерій.

Можна виразити нуль-гіпотезу таким чином, щоб охопити усі можливі області значень. Наприклад,  $H_0: \mu \leq 25$  означає альтернативну гіпотезу:  $H_0: \mu > 25$

У напрямку, визначеному альтернативною гіпотезою, застосовується односторонній критерій. Необхідно так формулювати нуль-гіпотезу, щоб приймати ту альтернативну гіпотезу, що є дійсно цікавою, якщо нуль-гіпотеза відхиляється.

### 10.3. Можливі помилки

При перевірці гіпотези дослідник, що приймає рішення, може *відхилити*, або *не відхилити* нуль-гіпотезу  $H_0$ . Таке рішення може бути або не бути правильним. Якщо гіпотеза  $H_0$  справедлива і не відхиляється, то рішення правильне; якщо гіпотеза  $H_0$  помилкова і відхиляється, рішення також правильне. І навпаки, відхилення справедливої гіпотези  $H_0$  або невідхилення хибної гіпотези  $H_0$  означатиме, що було допущено помилку. Ці помилки називаються помилками I-го і II-го роду, відповідно. Їх ще називають помилками  $\alpha$  і помилками  $\beta$ , відповідно. У табл. 10.1 подане загальне зведення висновків щодо вибірки та їх можливі наслідки, а також наведені імовірності прийняття правильних і помилкових рішень для кожного типу помилки.

## Загальні помилки при перевірці гіпотези

Висновки про вибірку	Істинний стан	
	Гіпотеза $H_0$ правильна	Гіпотеза $H_0$ неправильна
Не відхиляти $H_0$	(1) Правильне рішення	(1) Помилка II роду
	(2) Рівень довірчої імовірності	(2) Імовірність = $\beta$
	(3) Імовірність = $1 - \alpha$	
Відхилити $H_0$	(1) Помилка I роду	(1) Правильне рішення
	(2) Рівень значимості	(2) Потужність критерію
	(3) Імовірність = $\alpha$	(3) Надійність = $1 - \beta$

Звичайно перевірка нуль-гіпотези починається з визначення дослідником допустимого рівня помилки I роду. Відомо, що нуль-гіпотеза перевіряється за даними вибірки, тому очікується, що в цих даних можуть бути деякі помилки. Подальший висновок про вибірку найімовірніше, буде такий, що гіпотеза  $H_0$  неправильна. Проте слід враховувати, що проведена оцінка істинного значення гіпотези  $H_0$  може впливати з “хвіста” статистичної вибірки, може статися й випадковий викид у спостереженнях. При визначенні допустимого рівня помилки  $\alpha$  дослідник зазначає, що припустатиметься, що доля  $\alpha$  викидів у статистичному вибірковому розподілі занадто далека від істинного значення  $H_0$ , що не спростовує справедливую гіпотезу  $H_0$ . Потрібно знати, що імовірність зробити помилку I роду дорівнюватиме  $\alpha$ . Таке визначення для  $\alpha$  називається *рівнем значимості* перевірконого тесту гіпотези. Наприклад, дослідник може вибрати  $\alpha = 0.05$ , вказуючи на те, що з такою імовірністю була зроблено помилку I роду. Це також означатиме, що тестування гіпотези виконується на рівні значущості 0,05.

Замість розглядання імовірності зробити помилку  $\alpha$ , можна також досліджувати імовірність не відхиляти гіпотезу  $H_0$ , коли вона справедлива. Така імовірність виражається як  $1-\alpha$ , і її називають *рівнем довірчої імовірності* тесту. Щоб мати більшу впевненість в правильності результатів тесту, потрібно призначати  $\alpha$  менше значення. Таким чином, перевірка на рівні значущості 0.05 виконується для рівня довірчої імовірності  $1 - 0,05 = 0,95$ . Рівень довірчої імовірності відноситься до частки розподілу статистичної вибірки, що знаходиться в певних межах істинного значення генеральної сукупності розподілу вибірки.

Тепер треба проаналізувати можливі наслідки тестування, коли гіпотеза  $H_0$  несправедлива. Якщо не відхилити несправедливу нуль-гіпотезу  $H_0$ , можна вчинити помилку  $\beta$  II роду. Це виникає, коли дослідник вважає, що має справу з викидом розподілу статистичної вибірки  $H_0$ , тоді як насправді розглядається величина, отримана з розподілу вибірки в околиці, що не належить до  $H_0$ . Чим далі значення статистичних спостережень від  $H_0$ , тим імовірніше, що вони надійшли з іншого розподілу. Таким чином, чим менше ми призначимо рівень  $\alpha$ , тим більше імовірність зробити помилку II роду. Це називається імовірністю  $\beta$  помилки II роду.

Якщо нуль-гіпотеза  $H_0$  неправильна, і дослідник її відхилив, то робиться правильне рішення. Імовірність відхилення неправильної нуль-гіпотези називається *потужністю тесту*. Мірником цієї ймовірності є  $1 - \beta$ . Оцінки для  $\beta$  та отже, для  $(1 - \beta)$  приймають конкретні значення лише тоді, коли дається конкретне значення альтернативної гіпотези для статистики. Тепер достатньо визнавати, що  $\beta$  збільшується в міру того, як зменшується  $\alpha$  для даного обсягу вибірки. На практиці величину  $\beta$  часто визначають тільки після того, як зібрана вибірка, або нею просто зневажають. Проблема такого підходу у дослідженнях в маркетингу і логістиці полягає в тому, що витрати, пов'язані з помилкою II роду для підприємства можуть бути набагато більшими, ніж витрати внаслідок помилки I роду. Розглянемо начступний приклад.



У випадку помилки I роду при виборі підприємством найкращої стратегії просування для виведення на ринок нового продукту, припустимо, що відхилено справедливую гіпотезу (прийнято рішення, що одна із стратегій просування була кращою, ніж інші), хоча в дійсності всі гіпотези були однаково ефективні. Оскільки потрібно відібрати один з однаково ефективних варіантів, фактично тут присутній невеликий ризик, зв'язаний із таким вибором серед стратегій просування нового продукту.

З іншого боку, можна було б не відхилити цю гіпотезу й прийняти рішення, що нема розходжень щодо ефективності трьох стратегій просування продукту, коли насправді одна з трьох стратегій просування є більш ефективною, ніж інші стратегії. Ця помилка II роду могла б стати дуже дорогою для підприємства, з погляду альтернативних витрат, якщо обрано одну з менш ефективних стратегій [77].

Напевно ці міркування потрібно враховувати менеджерам при призначенні рівня значущості ( $\alpha$ ) у діапазоні від 0,10÷0,25 замість значень 0,01÷0,05, що традиційно використовуються у соціальних наукових дослідженнях.

#### 10.4. Етапи перевірки гіпотез

Перевірка гіпотез має такі етапи:

1. Сформулювати нульову й альтернативну гіпотези.
2. Вибрати підходящий статистичний критерій, встановлений для виду даних, якими оперує дослідник.
3. Встановити рівень значимості  $\alpha$ .
4. Знайти в довіднику значення статистичного критерію в серії статистичних таблиць для заданого  $\alpha$ ; ці таблиці дають значення вибіркового статистичного розподілу критерію, що відбуваються з різноманітними ймовірностями  $\alpha$ .
5. Розрахувати за наявними даними статистичний критерій, обраний на етапі (2); це дасть величину емпіричного статистичного критерію.
6. Порівняти величину статистичного критерію, розрахованого на етапі (5), із знайденою величиною на етапі (4). Якщо значення критерію (5) більше, ніж критерію (4), слід відхилити нуль-гіпотезу, тому що значення (5) виходить занадто далеко за межі вибіркового розподілу, щоб його вважати частиною розподілу генеральної сукупності за нуль-гіпотезою  $H_0$ .

На рис. 10.1. показано, що таке формальне використання статистичної значимості при перевірці гіпотез на практиці використовують 78 % комерційних підприємств у своїх маркетингових дослідженнях.

Дослідників цікавлять не тільки гіпотези про розподіл середнього. Часто вони намагаються зробити висновок про те, як розподіляються респонденти за можливими категоріями номінальної перемінної. Наприклад, при опитуванні родин, які купують напої в пляшках багаторазового використання, дослідник хоче з'ясувати, чи розподіляються ці респонденти рівномірно в усіх розглянутих категоріях. Тест  $\chi^2$  - квадрат є процедурою для порівняння гіпотетичного розподілу за категоріями із вибірковою розподіленням.

За даними досліджень, використання перевірки статистичної значущості гіпотез підприємствами свідчить, що іноді 35 % підприємств використовують таку перевірку; часто -42 % підприємств, ніколи – 23 % [45].

#### 10.5. Тест $\chi^2$ -квадрат в одномірному аналізі даних

У тесті  $\chi^2$ -квадрат теоретичне розподілення порівнюється з розподіленням, отриманим за даними вибірки з проведеного опитування. Значення  $\chi^2$ -квадрат визначається за формулою

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i},$$

де  $k$  - кількість категорій перемінної;

$O_i$  - кількість спостережень респондентів у категорії  $i$ ;

$E_i$  - теоретична кількість респондентів у категорії  $i$ .

(Для зручності у Додатку до цього розділу наводиться таблиця критичних значень розподілення критерія Пірсона Хі-квадрат. Це ті значення Хі-квадрат, що можна отримати випадково (через помилку спостереження) для різних ступенів свободи і різних рівнів значимості  $\alpha$ . Число ступенів свободи позначається як « $n$ » і наводиться в лівому стовпчику таблиці у Додатку до розділу 10. В односторонньому тесті Хі-квадрат ступені свободи дорівнюють  $n - 1$ , оскільки при певному обсязі вибірки, якщо відома кількість респондентів у категоріях ( $n - 1$ ), то автоматично визначається число в категорії  $n$ . У верхньому рядку таблиці у Додатку даються значення  $1 - \alpha$ . Так, якщо потрібно встановити значення  $\alpha = 0,05$ , то слід дивитися у стовпчик для  $1 - \alpha = 0,95$ . Необхідно дізнатися, як знайти критичне значення  $\chi^2$ .

Припустимо, що є перемінна з числом ступенів свободи 7 і вибрано рівень значимості  $\alpha = 0,05$ . Тепер потрібно переглянути зверху вниз стовпчик  $1 - \alpha = 0,95$  до його перетину із рядком, що подає число ступенів свободи 8. Тоді очевидно, що критичне значення критерію Хі-квадрат має бути  $\chi^2 = 14,1$ . Як приклад у табл.10.2 наводиться розподілення покупців напоїв у пляшках багаторазового використання у категоріях населення за професіями. Нуль-гіпотеза стверджує, що розходжень серед цих людей залежно від професійної приналежності немає. Таким чином, можна було б очікувати однакову кількість респондентів у кожній фаховій категорії.

Таблиця 10.2

**Обчислення критерію Хі-квадрат для категорій професій**

Категорія професії	$O_i$	$E_i$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
Робітники	15	25	-10	100	4
Військові	20	25	-5	25	1
Менеджери	30	25	5	25	1
Студенти	35	25	10	100	4
Разом	100	100			10

Число ступенів свободи  $n - 1 = 4 - 1 = 3$ , обчислене значення  $\chi^2 = 10$ ; критичне значення критерія Хі-квадрат:  $\chi^2 = 6,25$  при числі ступенів свободи 3 і рівні значимості  $\alpha = 0,1$ .

Очікувані числа подані у стовпчику 2 табл.10.2. Інші стовпчики цієї таблиці є проміжними етапами обчислень, необхідними для обчислювання критерію Хі-квадрат для цієї ситуації. Ми бачимо, що значення цього розрахованого критерію Хі-квадрат дорівнює 10. Якщо ми прийmemo рівень значущості  $\alpha = 0,1$ , то критичне значення критерію Хі-квадрат у табл. Д.10.1. при числі ступенів свободи  $n = 3$  становить 6,25.

Оскільки обчислене значення критерію  $\chi^2$  перевищує критичне значення, ми відхиляємо нуль-гіпотезу і робимо висновок про те, що користувачі оборотних пляшок відрізняються за категоріями професій. Відзначимо, що тест Хі-квадрат просто говорить нам про те, що існує суттєвий зв'язок. Тоді треба знову звернутися до табл. 10.2 і подивитися на саме розподілення, щоб з'ясувати природу цього зв'язку. У даному випадку ми бачимо, що модальну групу створюють студенти.

Висувати нуль-гіпотезу немає необхідності, коли для всіх категорій існують однакові кількості респондентів; тест Хі-квадрат можна використовувати для порівнювання результатів вибірових спостережень із будь-яким теоретичним розподіленням. Звичайно у гарному пакеті комп'ютерного аналізу даних повинні бути всі процедури, подані в цьому розділі.

Ціллю цього підрозділу є також дати знання того, які статистичні дані запитує комп'ютер при виконанні одномірного тесту.

### 10.6. Тест Хі-квадрат і двомірний аналіз даних

Можливо, найбільше поширеним видом двомірного аналізу на практиці є перехресне табулювання двох перемінних. Типовими питаннями при складанні перехресної таблиці можуть бути такі:

1. Чи є зв'язок між віком і звичкою до засобів масової інформації ?
2. Чи існує залежність між регіоном країни і перевагою до торгової марки ?
3. Чи є взаємозв'язок між типами стилю життя і володінням автомобілем ?

Метою перехресної таблиці є знайти зв'язок між двома перемінними. З даних анкетного опитування ми можемо спостерігати, що, напевно, є зв'язок між двома перемінними. Природньо виникає питання, чи не являється така залежність просто результатом помилки вибірки, і для відповіді на це питання призначається тест Хі-квадрат. Нуль-гіпотеза для тесту Хі-квадрат, що дві перемінні являються незалежними між собою. Альтернативна гіпотеза, що вони не є незалежними, тобто, що існує якийсь зв'язок між цими двома перемінними.

Проілюструємо використання двомірного тесту Хі-квадрат на прикладі. У табл. 10.3. наведені величини прибутку і величини останньої купленої продуктової марки, або бренду. Вміст комірок указують числа в анкеті, що створюють різноманітні суміщення прибутку і куплених брендів. Наприклад, ми відзначаємо, що було 50 чоловік із прибутком менше 20000 грн, остання купівля яких була представлена брендом 1. Очікувані кількості у кожній комірці не однакові, як це було у випадку з одномірним тестом Хі-квадрат. Це відбувається тому, що маються не однакові загальні суми для кожної категорії кожної перемінної. Наприклад, для 650 чоловік із прибутком 20000-40000 грн, ми, звичайно, не повинні очікувати, що комірки будуть ідентичні. Якими ж повинні бути очікувані значення в комірках? Щоб відповісти на це запитання, нам слід звернутися до одного з головних правил теорії імовірності.

Зауважимо, що в табл. 10.3 прибуток позначений як перемінна А, а категорії прибутку - як перемінні  $A_1$ ,  $A_2$  і  $A_3$ , відповідно. «Остання куплена марка» позначається як В, а її категорії як  $B_1$ ,  $B_2$  і  $B_3$ , відповідно. Різноманітні сполучення  $A_i B_j$  - це імовірності відбування різних подій. Для ілюстрації зазначеної вище теорії використаємо сполучення  $A_1 B_1$ .

Таблиця 10.3

Таблиця даних про прибуток і марку продукту, що була куплена останньою

Прибуток А, грн	Марка, яка була куплена останньою, $B_i$			
	Марка 1 $B_1$	Марка 2 $B_2$	Марка 3 $B_3$	Усього
$A_1 < 20000$	50	200	125	375
$A_2 \ 20000-40000$	200	100	350	650
$A_3 > 40000$	100	25	50	175
Усього	350	325	525	1200

Якщо А і В є незалежними, то можливість випадку події  $A_1$  і  $B_1$  є добутком імовірності  $A_1$  на  $B_1$ , що впливає із статистичної теореми множення. У символічному вигляді можна записати  $P(A_1 \text{ і } B_1) = P(A_1)P(B_1)$ .

Відзначимо також, що  $P(A_1)$  - відносна частота події  $A_1$  при усіх подіях А,

$$P(A_1) = \frac{A_1}{A} = \frac{375}{1200};$$

$P(B_1)$ - відносна частота події  $B_1$  при всіх подіях В,

$$P(B_1) = \frac{B_1}{B} = \frac{350}{1200};$$

$$P(A_1 \text{ i } B_1) = \frac{375}{1200} \times \frac{350}{1200} = 0.091 .$$

Тоді очікуване число спостережень у клітині  $A_1B_1$  становитиме:

$$n[P(A_1 \text{ i } B_1)] = 1200 \left( \frac{375}{1200} \times \frac{350}{1200} \right) = 109.38$$

Загалом, формула для очікуваного числа спостережень має вигляд

$$E_{ij} = \frac{n_A n_{B_j}}{n},$$

де  $E_{ij}$  - очікуване число спостережень

$n_{A_i}$  - число елементів у категорії  $A_i$

$n_{B_j}$  - число елементів у категорії  $B_j$

Для сумісної імовірності  $A_1B_1$  очікуване число випадків становитиме:

$$E_{11} = \frac{(375)(350)}{1200} = 109.38 .$$

Цей процес можна повторити для всіх клітин.

У табл. 10.4 подані для кожної клітини значення з опитування, очікувані значення і обчислення відповідного значення критерію Хі-квадрат за формулою:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}},$$

де R-кількість категорій у ряду перемінних

C-кількість категорій у стовпчику перемінних

$O_{ij}$  - очікуване значення в клітині ij

$E_{ij}$  - очікуване значення в клітині ij

Таблиця 10.4

### Обчислення двостороннього критерію Хі-квадрат

Номер клітини	$O_{ij}$	$E_{ij}$	$O_{ij}-E_{ij}$	$(O_{ij}-E_{ij})^2$	$(O_{ij}-E_{ij})^2/E_{ij}$
1,1	50	109.38	-59.38	3526.0	32.2
1,2	200	101.56	98.44	9690.4	95.4
1,3	125	164.06	-39.06	1525.7	9.3
2,1	200	189.58	10.42	108.6	0.6
2,2	100	176.04	-76.04	5782.1	32.8
2,3	350	284.38	65.62	4306.0	15.1
3,1	100	51.04	48.96	2398.1	48.0
3,2	25	48.40	-22.40	501.8	10.6
3,3	50	76.56	-26.56	705.4	9.2
Усього	1200	1200.00			252.2
$\chi^2 = 252,2$					

Розраховане значення критерію  $\chi^2$  становить 252,2. Число ступенів свободи становить  $(R-1)(C-1)$ , тому що, якщо відомо число елементів у ряду категорій R - 1 і загальна сума, то відразу визначається число в певній категорії. Такий аргумент діє для ступенів свободи у стовпчиках.

У нашому прикладі число ступенів свободи визначається як:

$$(3-1)(3-1) = 4 \text{ ступені свободи.}$$

Якщо прийняти рівень значущості  $\alpha = 0.01$ , то критичне значення критерію Хі-квадрат при 4 ступенях свободи становить 13.3 (див.табл. Д.10). Оскільки обчислене значення

критерію  $\chi^2$  більше, ніж критичне значення, то відхиляється сформульована нуль-гіпотеза, що прибуток і куплена останньою марка товару є незалежними.

При використанні тесту  $\chi^2$  потрібно, щоб усі очікувані значення в клітинах становили не менше 5. Якщо це не так, то звичайно рекомендується об'єднати клітини, щоб очікувана частота спостережень була не менше 5. Важливо також оперувати з незалежними спостереженнями.

Іншими словами, не треба використовувати тест Хі-квадрат для порівнювання повторних спостережень той самої перемінної.

Тест  $\chi^2$  може сказати досліднику, що дві перемінні не є незалежними. Проте він нічого не говорить про природу цієї залежності. Щоб її визначити, потрібно звернутися до таблиці з даними опитування: з табл.10.3 видно, що в міру росту прибутку показник «остання куплена марка» переміщується від марки 2 до марки 3, а потім до марки 1. Дослідник часто має справу з багатьма перехресними таблицями. При оцінюванні цих таблиць доцільно використати таку стратегію: спочатку виконати перевірку тесту  $\chi^2$  на значимість, а потім пильно розглянути таблиці із значимими критеріями тесту  $\chi^2$ . Сучасні комп'ютерні програми пропонують тести Хі-квадрат як складову частину аналізу перехресних таблиць.

### 10.7. Розробка системи логістичного сервісу

Об'єктом логістичного сервісу являються різні споживачі матеріального потоку. Функції логістичного сервісу приймає на себе або сама фірма-постачальник, або експедиторська фірма, що спеціалізується в області логістичного обслуговування.

Формування системи логістичного сервісу підвищує конкурентноздатність фірми, однак поширення діапазону й асортименту послуг сполучено з додатковими витратами. Характер указаних витрат і методи розрахунку детально розглянуті в розділі 1, тому завданням даного розділу є обговорення методів, застосовуваних для формування стратегії в області логістичного обслуговування потенційних споживачів.

Маркетинговий підхід до формування системи логістичного сервісу припускає наступну послідовність дій при її розробці:

1. Сегментація споживчого ринку з набором певних послуг для кожної конкретної групи споживачів відповідно до особливостей споживання.
2. Складання переліку найбільш важливих для споживачів послуг.
3. Ранжирування послуг, що входять у створений перелік. Вибір найбільш значимих, на думку споживачів, послуг.
4. Розробка стандартів послуг для окремих сегментів ринку, відповідно до прийнятої стратегії (аналіз АВС, правило 80/20 і т.п.).
5. Оцінка вартості надаваних послуг, установлення взаємозв'язку між рівнями сервісу і вартістю надаваних послуг, визначення рівня сервісу, необхідного для забезпечення конкурентноздатності компанії.
6. Встановлення зворотного зв'язку із покупцями з метою контролю і виявлення відповідності послуг потребам покупців.

Відповідно до концепції мінімізації витрат, пов'язаних із наданням логістичного сервісу, менеджерам компанії необхідно прагнути сконцентрувати свої ресурси на наданні покупцям найбільш важливих для них послуг, виявлених на зазначених вище етапах. Проблему вибору значимих для покупців послуг, їхнє рангування, тобто розподіл їх у ряд в порядку зростання (або убування) їхньої цінності відповідно до думок покупців, можна здійснити, проводячи маркетингові опитування. При цьому кількісна оцінка що робляться послуг здійснюється різноманітними засобами, наприклад, рівень надійності поставки можна виміряти часткою поставлених у строк партій вантажів. Одним із найбільш розроблених і надійних засобів встановлення об'єктивної оцінки досліджуваного об'єкта є застосування методу експертних оцінок при обліку думок опитуваних експертів [78]. Головна проблема полягає у встановленні узгодженості різних думок, визначенні кількісної оцінки ступеня

узгодженості і статистичної перевірки на значущість нульової гіпотези про випадковість збігу думок експертів, опитуваних по даному питанню. При цьому ефективною є наступна процедура для формалізації даних маркетингового опитування.

На першій стадії дослідження в ході проведення маркетингового опитування (сегментація ринку, виявлення різного роду переваг споживачів і т.ін.) необхідно розробити анкети-запитальники, провести опитування і зібрати заповнені анкети з відповідями на запитання. Для того, щоб формалізувати отримані початкові відомості і розробити надалі кваліфіковану статистичну оцінку по досліджуваній проблемі, необхідно опрацювати дані анкет за допомогою методів рангової кореляції.

Збір думок потенційних або існуючих споживачів, як указувалося вище, може бути зроблений при їхньому опитуванні. Кожному клієнту, або експерту, пропонується заповнити анкету, у якій перераховуються види імовірних логістичних послуг. Фактори необхідно розташувати в міру зміни ступеня їхнього впливу. Для того фактору, що, на думку даного клієнта (експерта), має найбільше значення, присвоюється в анкеті ранг 1, і т.д. для всіх приведених видів логістичних послуг. Іноді експерт утрудняється у відповіді виділити вплив деяких факторів, у такому випадку він може привласнити їм в анкеті однаковий ранговий номер. На основі даних анкетного опитування складається зведена анкета, так називана матриця рангів (див. табл. 10.5), у якому  $x_{ij}$  – ранг  $j$ -го фактора, привласненого  $i$ -м опитуваним експертом,  $m$ -число експертів,  $n$ -число факторів, або гаданих послуг у складі системи споживчого сервісу.

При опрацюванні анкет досліднику доводиться стикатися з деякими труднощами: якщо експерт вважає однаковим вплив декількох факторів, то він привласнює їм той самий ранговий номер. У цьому випадку з'являються так називані “пов'язані” ранги. Так трьом факторам в анкеті  $i$ -й опитуваний експерт дав однаковий ранг 3. Тоді їх ранговий номер у зведеній анкеті дорівнюватиме  $4:(3+4+5):3 = 4$ . Якщо наступні два фактори в анкеті  $i$ -го дослідника мали ранг 4 і 5, то в зведеній анкеті їхній ранг буде 6 і 7, тобто відбувається переформування рангів. Іноді в зведеній анкеті з'являються дрібні ранги. Наприклад, якщо в анкеті восьмому і дев'ятому фактору приписаний ранг 8, то в зведеній анкеті для цих факторів ранг буде 8,5.

Після заповнення зведеної анкети слід провести перевірку. Для цього перевіряється контрольна сума по всіх графах:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2}. \quad (10.1)$$

Далі обчислюються суми усіх стовпців. Вони повинні бути рівні між собою і контрольною сумою.

Тепер, коли є впевненість, що матриця рангів створена правильно, можна перейти до з'ясування суттєвості відібраних факторів споживчого сервісу з погляду опитуваних експертів (покупці). Для цього в табл.10.5 підраховується сума кожного рядка і потім сума рядків. Вона повинна збігатися із сумою по стовпцях:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij}.$$

Вид послуги, що, із погляду опитуваних, у середньому має найбільшу важливість, має найменшу суму рангів, а послуга, найменш приваблива, на думку покупців, одержить у табл. 10.5 найбільшу суму рангів. На підставі отриманих сум рангів по рядках можна побудувати гістограму і полігон ступеня важливості відібраних факторів (видів логістичного сервісу) для покупців.

Гістограму зручно будувати поверх, відкладаючи по вісі абсцис відповідні види послуг, а по вісі ординат - їхні рангові суми. Гістограма може показати спади, за котрими доцільно угрупувати досліджувані види послуг для розробки майбутньої системи споживчого сервісу. Що стосується полігона то, якщо з'єднати його початок і кінець прямою лінією,

можна бачити, наскільки далеко отримане ранжирування від ранжирування, що відповідає повній узгодженості думок опитуваних.

Таблиця 10.5

**Матриця рангів**

<b>Опитувані, m</b> <b>Фактори, n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>...</b>	<b>i</b>	<b>...</b>	<b>m</b>	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}$
<b>1</b>	X <sub>11</sub>	X <sub>21</sub>	...	X <sub>i1</sub>	...	X <sub>m1</sub>	$\sum_{i=1}^m x_{i1}$
<b>2</b>	X <sub>12</sub>	X <sub>22</sub>	...	X <sub>i2</sub>	...	X <sub>m2</sub>	$\sum_{i=1}^m x_{i2}$
<b>.</b>	...	...	...	...	...	...	.
<b>j</b>	X <sub>1j</sub>	X <sub>2j</sub>	...	X <sub>ij</sub>	...	X <sub>m3</sub>	$\sum_{i=1}^m x_{ij}$
<b>.</b>	...	...	...	...	...	...	.
<b>n</b>	X <sub>1n</sub>	X <sub>2n</sub>	...	X <sub>Im</sub>	...	X <sub>mn</sub>	$\sum_{i=1}^m x_{in}$
$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij}$	$\sum_{j=1}^m x_{1j}$	$\sum_{j=1}^n x_{2j}$	.	$\sum_{j=1}^n x_{ij}$	.	$\sum_{j=1}^n x_{mj}$	

При цьому можливі три випадки розподілу рангів:

Убування майже експоненціальне. Цей випадок із більшими спадами спочатку найбільше сприятливий для маркетингового дослідження, тому що в цьому випадку можна відразу відсіяти несуттєві фактори.

Убування майже лінійне. У цьому випадку в аналіз доводиться включати всі імовірні види послуг. Проте тут у наявності найбільша згода між опитуваними покупцями.

Убування підкоряється параболічному закону (частіше усього описується параболою третього ступеня). У цьому випадку можна відсівати декілька видів послуг.

Одним із найважливіших питань апріорного статистичного аналізу є оцінка ступеня узгодженості думок усіх опитуваних експертів. Якщо були опитані два експерти (покупця), то для з'ясування ступеня узгодженості їхньої думки варто було б обчислити коефіцієнт рангової кореляції Спірмена:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}; \quad (10.2)$$

Для оцінки середнього ступеня узгодженості думок багатьох опитуваних експертів дослідники М.Кендалл і Б.Сміт у 1940 р. запропонували показник, названий ними коефіцієнтом конкордації. Обчислювання цього показника відбувається по формулі

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (10.3)$$

де

$$S = \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=1}^m x_{ij} - \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij}}{n} \right)^2. \quad (10.4)$$

Коли думка опитуваних цілком збігається, то коефіцієнт конкордації дорівнюватиме 1, при розбіжності думок він дорівнює 0. Таким чином, значення коефіцієнта конкордації може знаходитися в межах:  $0 \leq W \leq 1$ . Якщо в матриці рангів (табл. 10.5) є пов'язані ранги, то коефіцієнт конкордації обчислюють по формулі:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i}, \quad (10.5)$$

де:

$$T_i = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^n (t^3 - t), \quad (10.6)$$

t - кількість пов'язаних рангів у кожному стовпці матриці рангів.

Для оцінки значущості коефіцієнтів конкордації використовується критерій  $\chi^2$  Пірсона, що підкоряється  $\chi^2$  розподілу з числом ступенів свободи (n - 1). Для обчислення критерію  $\chi^2$  Кендалл дає таку формулу:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} m n (n + 1)}, \quad (10.7)$$

або при наявності зв'язаних рангів

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} m n (n + 1) - \frac{1}{n - 1} \sum_{i=1}^m T_i}. \quad (10.8)$$

Якщо обчислене значення  $\chi^2$  перебільшує табличне для відповідного числа ступенів свободи і прийнятого рівня значимості, то нульову гіпотезу про випадковість збігу думок опитуваних слід відхилити.

Використання методу апіорного ранжирування особливо корисно у випадках, коли виникають сумніви з приводу включення в дослідження того або іншого фактора, наприклад, включення тієї або іншої послуги в перелік послуг, що надаються фірмою. Використання в цьому випадку колективної думки потенційних або існуючих клієнтів-споживачів полегшує вибір чинників-послуг, тому що при цьому вказується, на які фактори в першу чергу треба звернути увагу. Проте необхідно відзначити, що анкетне опитування не є єдиним методом виявлення думок. Цікаві судження виникають також і в ході обговорень і дискусій.

*Приклад.* На основі ситуаційного аналізу менеджер з логістики компанії "Теразіт" припустив, що для формування системи споживчого сервісу треба визначити важливість для покупців наступних факторів:

1. надійність поставки,
2. повний час від одержання замовлення до поставки партії товару,
3. цілість доставки,
4. можливість вибору способу доставки товару,
5. час на здійснення замовлення,
6. наявність товарних запасів на складі,
7. можливість надання кредитів,
8. доборка асортименту,
9. упакування,
10. надання інформації про проходження вантажів,
11. гарантійне обслуговування,
12. можливість обміну товару.



При визначенні важливості для покупців кожної з цих послуг було опитано 15 клієнтів, що учинили найбільше значні покупки у фірмі “Теразіт” протягом року. Анкета-запитальник містила приведені вище фактори логістичного сервісу. Опитуваним було запропоновано привласнити ранги цим факторам, у залежності від рівня їхньої важливості для опитуваних клієнтів, при цьому найбільше важливим факторам слідувало присвоювати найменші ранги в діапазоні ранжирування від 1 до 12. Отримані результати анкетного опитування приведені у табл. 10.6 у початковому виді, тобто, так, як їх поставили експерти.

Таблиця 10.6

**Результати опитування експертів (первинна матриця рангів)**

Опитувані, Фактори, $p_j$	$m_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij}$
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$X_1$		5	8	3	7	7	7	1	4	7	7	7	3	5	10	12	93
$X_2$		2	2	1	1	1	3	3	5	5	2	4	3	3	4	1	40
$X_3$		3	1	2	7	2	2	2	6	6	4	5	3	3	5	2	53
$X_4$		4	5	4	4	5	4	5	3	2	5	1	4	1	11	4	52
$X_5$		7	7	12	6	4	1	8	7	3	9	10	1	2	9	2	88
$X_6$		6	10	7	5	4	8	12	10	1	11	6	1	1	2	5	89
$X_7$		8	4	10	4	6	8	7	11	7	10	8	7	5	3	9	107
$X_8$		11	3	6	3	6	6	6	9	3	8	3	4	1	1	9	79
$X_9$		12	11	8	7	8	7	1	1	8	6	12	5	4	6	12	103
$X_{10}$		1	9	9	2	9	8	4	8	2	3	2	2	2	7	5	73
$X_{11}$		10	6	5	5	3	5	11	2	4	1	9	1	2	8	5	77
$X_{12}$		9	11	11	12	8	7	10	12	12	12	11	12	12	12	12	163
$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij}$		78	77	78	63	63	66	70	78	60	78	78	46	41	68	78	1022

У табл. 10.7 ранги переформовані відповідно до приведеного вище правила.

За даними гр.17 табл.10.7 побудовані гістограма і полігон розподілу сум рангів факторів, котрі представляють важливість чинників з боку опитуваних покупців (див. рис. 10.2).

На вісі ординат відкладені суми рангів, привласнених опитуваними покупцями кожному фактору; по вісі абсцис відкладені номери факторів.

На рис. 10.1 очевидно, що є різкі спади в убунанні сум рангів, наприклад, при переході від  $x_2$  до  $x_3$ , від  $x_4$  до  $x_{11}$ , від  $x_8$  до  $x_6$ , від  $x_5$  до  $x_1$ , від  $x_1$  до  $x_7$ , від  $x_9$  до  $x_{12}$ .

На основі рис. 10.1 можна розділити досліджувані фактори логістичного сервісу по ступені їх важливості для покупців фірми “Теразіт” на шість груп:

I -  $x_2$ ; II -  $x_3, x_4$ ; III -  $x_{11}, x_{10}, x_8$ ; IV -  $x_6, x_5$ ; V -  $x_1$ ; VI -  $x_7, x_8$ ; VII -  $x_{12}$ .

Таке угруповання дозволяє формувати систему споживчого сервісу не відразу по усіх факторах, а поступово, по групах факторів, залишаючи можливість додавання на кожному етапі формування системи сервісу нової групи з економією витрат.

Так, спочатку можна будувати систему сервісу, включивши в неї такі фактори, як повний час від розміщення замовлення до одержання поставки, цілість замовлення і можливість вибору способу доставки. З урахуванням цих рекомендацій можна розробити необхідні логістичні вирішення для усїєї системи, розрахувати витрати, пов'язані з підтримкою необхідного рівня сервісу, розробити стандарти сервісу і т.д.

Таблица 10.7

Эксперт, $m_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m$	$\Delta = \left( \sum_{i=1}^m x_{ij} - \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m x_{ij}}{m} \right)$	$\Delta^2$
Фактор, $n_j$																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$x_1$	5	8	3	10	9	8	1,5	4	9,5	7	7	6	10,5	10	11	109,5	12	144
$x_2$	2	2	1	1	1	3	4	5	7	2	4	6	7,5	4	1	50,5	-47	2209
$x_3$	3	1	2	10	2	2	3	6	8	4	5	6	7,5	5	2,5	67	-30,5	930,25
$x_4$	4	5	4	4,5	6	4	6	3	2,5	5	1	8,5	2	11	4	70,5	-27	729
$x_5$	7	7	12	8	4,5	1	9	7	4,5	9	10	2	5	9	2,5	97,5	0	0
$x_6$	6	10	7	6,5	4,5	11	12	10	1	11	6	2	2	2	6	97	-0,5	0,25
$x_7$	8	4	10	4,5	7,5	11	8	11	9,5	10	8	11	10,5	3	8,5	124,5	27	729
$x_8$	11	3	6	3	7,5	6	7	9	4,5	8	3	8,5	2	1	8,5	88	-9,5	90,25
$x_9$	12	11,5	8	10	10,5	8	1,5	1	11	6	12	10	9	6	11	127,5	30	900
$x_{10}$	1	9	9	2	12	11	5	8	2,5	3	2	4	5	7	6	86,5	-11	121
$x_{11}$	10	6	5	6,5	3	5	11	2	6	1	9	2	5	8	6	85,5	-12	144
$x_{12}$	9	11,5	1	12	10,5	8	10	12	12	12	11	12	12	12	11	166	69,5	4830,25
$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m x_{ij}$	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	1170	-	10827,0

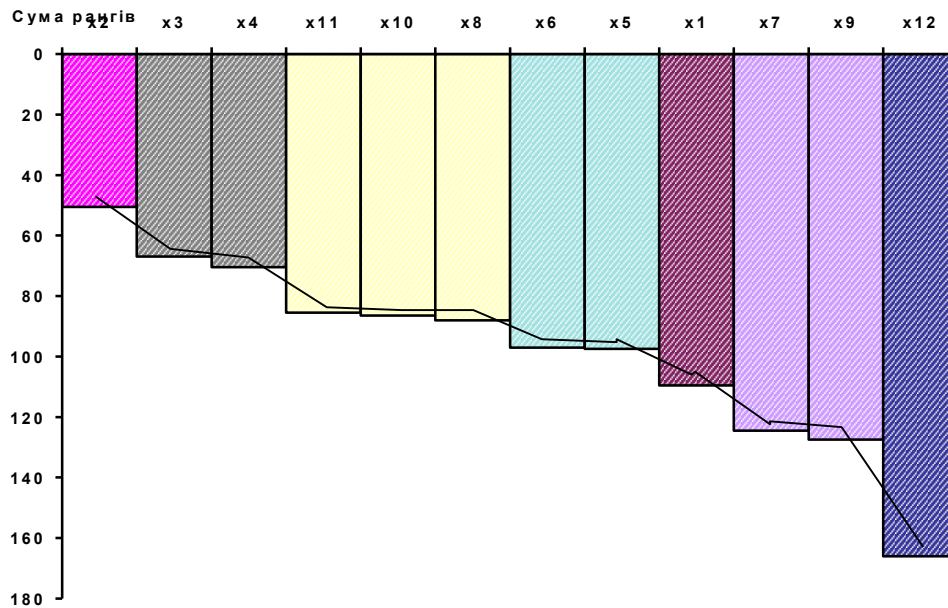


Рис.10.1. Гістограма факторів споживчого сервісу (найменші значення сум рангів означають найбільший вплив факторів)

Проте необхідно врахувати, що ці дії мають сенс лише в тому випадку, якщо середній ступінь узгодженості думок опитаних фахівців є не випадковою, тому варто перевірити статистичну значимість коефіцієнта конкордації. Значення коефіцієнта конкордації обчислюється по формулі (10.5).

Для цього спочатку знаходимо величину  $S$  (5.4) в гр.19, табл. 10.7, де її значення становить 10827.

Тепер необхідно знайти значення  $T_i$ , що визначається за формулою (10.6). Наприклад, для  $m_2$  (граф 3, табл. 10.5) є два зв'язаних ранги -11,5. Тоді

$$T_2 = \frac{1}{12}(2^3 - 2) = 0,5.$$

Для  $m_4$  (гр. 5, табл. 10.5) є зв'язані ранги: 4,5 - два, 6,5 - два, 10 - три, тоді

$$T_4 = \frac{1}{12}[(2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3)] = 3,0, \text{ і т. ін.}$$

Таким чином,  $\sum_{i=1}^{15} T_i = 25,5$ , а коефіцієнт конкордації становить:

$$W = \frac{10827}{\frac{1}{12} \cdot 15^2 \cdot (12^3 - 12) - 15 \cdot 25,5} = 0,34.$$

Середній ступінь узгодженості думок опитаних покупців щодо встановлення пріоритетів для різноманітних видів сервісу достатньо високий.

Далі треба зробити статистичну оцінку значущості коефіцієнта конкордації, для чого обчислюємо величину критерію Пірсона по числовим даним нашого експерименту за формулою (10.8):

$$\chi^2 = \frac{10827}{\frac{1}{12} \left( 15 \cdot 12 \cdot (12 + 1) - \frac{1}{12 - 1} \cdot 25,5 \right)} = 56,2.$$

Табличне значення критерію Пірсона  $\chi^2$  з табл. Д.10 для рівня значимості  $\alpha = 0.05$  і числа ступенів свободи  $(n - 1) = 2 - 1 = 1$  становить 19,8. Отже, з ймовірністю 0,95 можна стверджувати, що узгодженість думок опитаних експертів не є випадковою, а це означає, що

вищезначені міркування щодо факторів у формуванні системи логістичного сервісу, мають сенс, і що аналіз, збір інформації і порядок їх включення у розробку цієї системи необхідно робити в тій послідовності, як було показано.

### Основні моменти

1. Нуль-гіпотеза - це твердження, що параметр вибірки приймає окреме значення або ряд значень.

2. Нуль-гіпотеза може *бути відхилена* або може *не бути відхилена*. Якщо вона відхиляється, тоді приймається альтернативна гіпотеза. *Нуль-гіпотеза ніколи не приймається*.

3. Помилка I роду відбувається, коли відхилено справедливую нуль-гіпотезу. Це відбувається з імовірністю  $\alpha$ , де  $\alpha$  називається рівнем значимості критерію для перевірки гіпотези.

4.  $1-\alpha$  - це ймовірність не відхилити справедливую нуль-гіпотезу. Це називається рівнем довірчої імовірності.

5. Помилка II роду виникає, коли не відхилено помилкову нуль-гіпотезу. Це відбувається з імовірністю  $\beta$ .

6.  $1-\beta$  - це імовірність відхилення помилкової нуль-гіпотези. Вона називається потужністю критерію.

7. З погляду менеджменту, витрати внаслідок вчинення помилки II роду можуть бути більшими, ніж витрати, пов'язані з помилкою I роду.

8. Перевірка гіпотези має такі етапи: (1) сформулювати нуль-гіпотезу й альтернативну гіпотезу; (2) вибрати для перевірки підходящий статистичний критерій; (3) визначити рівень значимості; (4) знайти критичне значення статистичного критерію з таблиці; (5) обчислити значення статистичного критерію, використовуючи дані вибірових спостережень; (6) порівняти статистичні значення цих критеріїв. Якщо значення критерію у (5) більше, ніж значення критерію у (4), слід відхилити нуль-гіпотезу.

9. Двомірний аналіз включає одночасний аналіз двох перемінних.

10. Двосторонній тест Хі-квадрат оцінює нуль-гіпотезу, що дві номінальні перемінні є незалежними.

11. Логістичний сервіс нерозривно зв'язаний з процесом фізичного розповсюдження і є комплексом послуг, що надаються в процесі постачання продукту.

12. Об'єктом логістичного сервісу є різні споживачі матеріального потоку, а здійснюється логістичний сервіс або самим постачальником, або експедиторською фірмою, яка спеціалізується в області логістичного сервісу.

13. Можливості фірми в області логістичного сервісу, в асортименті і якості запропонованих послуг, впливають на вибір споживачами постачальника, і, врешті, на конкурентоздатність фірми-постачальника.

14. До початку процесу надавання споживчого сервісу фірмі необхідно визначити свою основну політику з надання і планування послуг споживачам.

15. Фірма повинна мати точно визначену стратегію в області логістичного обслуговування споживачів.

16. Розширення сфери послуг пов'язано з додатковими витратами, тому для обґрунтування прийнятих керівництвом фірми рішень щодо змісту і кількості пропонованих послуг необхідно провести маркетингове дослідження з метою визначення послуг, які є найсуттєвішими для покупців.

17. При опрацюванні результатів опитування покупців щодо важливості одержання певних послуг доцільно використовувати метод формальної оцінки інформації з опитування, що дозволяє кількісно оцінити узгодженість думок покупців і виконати статистичну

перевірку гіпотези щодо випадковості збігу думок опитуваних. Такий підхід підвищує рівень надійності і достовірності результатів при розробці системи логістичного сервісу.

18. Результати опрацювання даних опитування дозволяють скоротити початковий перелік сервісних послуг і визначити найважливіші послуги для покупців. Це дозволяє зосередити фінансові, маркетингові і логістичні зусилля на перспективних напрямках сервісу, підвищити конкурентноздатність, досягти балансу між витратами фірми і факторами споживчого сервісу.

**Додаток Д 10. Таблиця критерію Хі-квадрат**

<b>1-<math>\alpha</math> n</b>	<b>0.005</b>	<b>0.010</b>	<b>0.025</b>	<b>0.050</b>	<b>0.100</b>	<b>0.250</b>	<b>0.500</b>
1	0.0 <sup>4</sup> 393	0.0 <sup>3</sup> 157	0.0 <sup>3</sup> 982	0.0 <sup>2</sup> 393	0.0158	0.102	0.455
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	0.211	0.575	1.39
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	0.584	1.21	2.37
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.06	1.92	3.36
5	0.412	0.554	0.831	1.15	1.61	2.67	4.35
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	3.45	5.35
7	0.989	1.24	1.69	2.17	2.83	4.25	6.35
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	5.07	8.34
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	5.90	8.34
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	6.74	9.34
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	8.58	10.3
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	8.44	11.3
13	3.57	4.11	5.01	5.89	8.04	9.30	12.3
14	4.07	4.66	5.63	6.57	8.79	10.2	13.3
15	4.60	5.23	6.26	8.26	8.55	11.0	14.3
16	5.14	5.81	6.91	8.96	9.31	11.9	15.3
17	5.70	6.41	8.56	8.67	10.1	12.8	16.3
18	6.26	8.01	8.23	9.39	10.9	13.7	18.3
19	6.84	8.63	8.91	10.1	11.7	14.6	18.3
20	8.43	8.26	9.59	10.9	12.4	15.5	19.3
21	8.03	8.90	10.3	11.6	13.2	16.3	20.3
22	8.64	9.54	11.0	12.3	14.0	18.2	21.3
23	9.26	10.2	11.7	13.1	14.8	18.1	22.3
24	9.89	10.9	12.4	13.8	15.7	19.0	23.3
25	10.5	11.5	13.1	14.6	16.5	19.9	24.3
26	11.2	12.2	13.8	15.4	18.3	20.8	25.3
27	11.8	12.9	14.6	16.2	18.1	21.7	26.3
28	12.5	13.6	15.3	16.9	18.9	22.7	28.3
29	13.1	14.3	16.0	18.7	19.8	23.6	28.3
30	13.8	15.0	16.8	18.5	20.6	24.5	29.3
<b>1-<math>\alpha</math> n</b>	<b>0.750</b>	<b>0.900</b>	<b>0.950</b>	<b>0.975</b>	<b>0.990</b>	<b>0.995</b>	<b>0.998</b>
1	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	8.88	9.5
2	2.77	4.61	5.99	8.38	9.21	10.6	12.4
3	4.11	6.25	8.81	9.35	11.3	12.8	14.8
4	5.39	8.78	9.49	11.1	13.3	14.9	16.9
5	6.63	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7	18.9
6	8.84	10.6	12.6	14.4	16.8	18.5	20.7
7	9.04	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3	22.6
8	10.2	13.4	15.5	18.5	20.1	22.0	24.3
9	11.4	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6	26.1
10	12.5	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2	28.7
11	13.7	18.3	19.7	21.9	24.7	26.8	29.4
12	14.8	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3	31
13	16.0	19.8	22.4	24.7	28.7	29.8	32.5
14	18.1	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3	34
15	18.2	22.3	25.0	28.5	30.6	32.8	35.5
16	19.4	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3	37
17	20.5	24.8	28.6	30.2	33.4	35.7	38.5
18	21.6	26.0	28.9	31.5	34.8	38.2	40
19	22.7	28.2	30.1	32.9	36.2	38.6	41.5

20	23.8	28.4	31.4	34.2	38.6	40.0	43
21	24.9	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4	44.5
22	26.0	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8	46
23	28.1	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2	48.5



## РОЗДІЛ 11. АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНИХ І МАРКЕТИНГОВИХ ПРОБЛЕМ ТА КЕЙСІВ

В цьому розділі міститься детальний підхід до аналізу господарських ситуацій. Незважаючи на те, що цей підхід призначається в першу чергу для аналізу великих стратегічних кейсів, цей засіб може застосовуватися також у аналізі коротших, так званих тактичних кейсів. Хоч нема єдиного засобу для аналізу маркетингових проблем і кейсів, який був би підходящим до будь-якої ситуації, ми впевнені, що послідовники цього підходу будуть застосовувати належний аналіз і розпізнавати проблеми для більшості ситуацій.

### 11.1. Сутність кейс-методу

Використання бізнес-кейсів було розроблено в 1920-х роках професорсько-викладацьким составом Гарвардської вищої школи бізнесу.<sup>3</sup> Методи case-study вважаються одним з найефективніших засобів залучення студентів у процес прийняття рішень.<sup>4</sup> По суті, кейси представляють детальні описи або доповіді про проблеми бізнесу. Їх звичайно пишуть професійні оглядачі, що дійсно входили у фірму або в організацію, і мали справу з розглянутими проблемами. Кейси звичайно містять як якісні, так і кількісні дані, які студент повинен проаналізувати і визначити придатні альтернативи і вирішення [45].<sup>5</sup>

#### 11.1.1. Кейс для аналізу кейсів

Кейси допомагають поєднати вивчення теорії в класах і так званий реальний світ менеджменту. Вони дають нам можливість розвинути і перевірити аналітичні знання у таких випадках, як:

1. Оцінювання ситуацій.
2. Відбір й організація основної інформації.
3. Постановка правильних питань.
4. Визначення можливостей і проблем.
5. Розпізнавання й оцінювання альтернативних напрямків дій.
6. Інтерпретація інформативних даних.
7. Оцінювання результатів минулих стратегій.
8. Розробка і відстоювання нових стратегій.
9. Взаємодія з іншими менеджерами.
10. Прийняття рішень в умовах невизначеності.
11. Критична оцінка роботи інших осіб.
12. Реагування на критику.

### 11.1.2. Визначення кейс-аналізу

Головна мета кейс-методу - внести долю реалізму у вивчення менеджменту. Кейс-метод надає особливий акцент не доктрині концепцій, а скоріше зосереджує увагу на застосуванні концепцій і змістової логіки в реально існуючому світі проблем бізнесу. Таким способом студент навчається наводити мости між абстракцією і практичним застосуванням та оцінювати значення обох.

Звичайно критика підготовлених кейсів відбувається приблизно так: “Ви переказали величезну масу матеріалу кейсу, але не проаналізували кейс”, хоча в той же самий час важко визначити словами точно, що означає “аналіз” кейсу.

Це є загальною проблемою, тому що термін *аналіз* має багато визначень і означає різні речі в різних контекстах. Щодо аналізу кейсів ясно, що цей аналіз означає дещо вищий підхід, ніж простий переказ інформації з кейсу. Цей аналіз вимагає пошуку підтекстів з інформації в кейсі для розробки стратегії подальших дій. Він може містити в собі точний математичний аналіз даних про прибуток і продажі, або уважну інтерпретацію тексту кейсу. Головна мета цього підрозділу - запропонувати логічний формат для аналізу проблемних кейсів. Незважаючи на те, що немає єдиного формату, який можна було б успішно застосовувати до всіх кейсів, мається на увазі, що подана нижче структура - це логічна послідовність, за якою розвивається аналіз змісту кейсу. Одним з загальних визначень аналізу містить послідовність із трьох етапів: синтез, узагальнення і підтексти, чи непрямі натяки. Нижче на рис. 10.1 наводиться короткий приклад цього процесу\*.

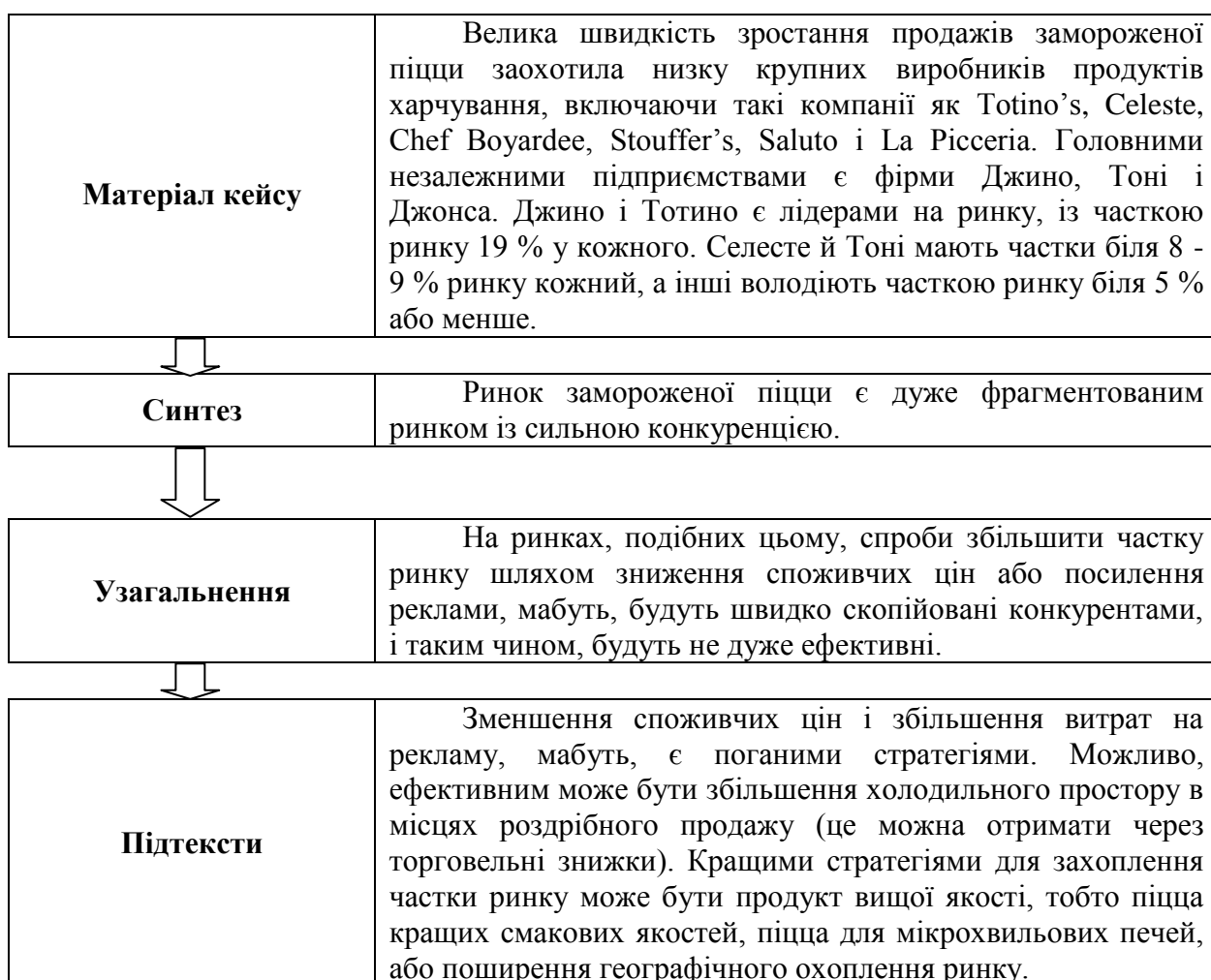


Рис.11.1. Процес аналізу кейсу



Відзначимо, що в жодному з трьох етапів аналізу не міститься повторення матеріалу кейсу. Скоріше, вони містять абстрагування змісту інформації, і поєднання її з маркетинговими принципами дає досягнути рівня стратегічних підтекстів інформації.

Нижче наведена структура аналізу, яка рекомендується для аналізу великих маркетингових кейсів; проте цей засіб може також бути корисним для коротших маркетингових та логістичних кейсів, ситуацій і проблем.

## **11.2. Структура аналізу кейсів**

Основний підхід до аналізу кейсів означає процес, що складатиметься з чотирьох етапів:

- Визначення проблеми.
- Розробка альтернативних дій для рішення цієї проблеми.
- Аналіз сильних і слабких сторін розроблених альтернатив.
- Вибір альтернативи і рекомендації щодо курсу дій.

Такий основний підхід дійсно корисний для студента, який вже є досвідченим знавцем кейс-аналізу, особливо для невеличких кейсів або бізнес-ситуацій. Проте для новачка така структура може виявитися недостатньо повною і спрощеною. Тому нижче наведена більш докладна структура і контрольний перелік запитань, які призначені допомогти студентам набути практичні навички в аналізі кейсів і проблем.

### **11.2.1. Ситуаційний аналіз**

Незалежно від того, хто виконує аналіз проблем фірми: менеджер, студент або найнятий бізнес-консультант, першим етапом є ситуаційний аналіз. Це означає не написати історію фірми, а залучити тип аналізу, приведений нижче. Такий метод є корисним для кращого охоплення ситуації, а також для розкриття як реально існуючих, так і потенційних проблем, що є основним завданням аналізу будь-якого кейсу чи реальної ситуації.

Фаза 1: Навколишнє середовище.

Першою фазою аналізу маркетингової проблеми або кейсу є розгляд чинників навколишнього середовища, у якому діє фірма. Економічне навколишнє середовище може впливати на промисловість, фірму і маркетингову програму. Наприклад, занепад економіки з високим рівнем безробіття може не бути підходящою ситуацією для значного підвищення цін. Соціальне і культурне навколишнє середовище також можуть суттєво впливати як на міжнародні, так і на вітчизняні фірми. Наприклад, при появі моди на чоловічі зачіски можна розраховувати на відповідну реакцію щодо збільшення кількості зачісок, тоді як знижка ціни для стимулювання попиту на стрижки могла б бути недоцільною.

Фаза 2: Галузь промисловості

Другою фазою має бути аналіз галузі промисловості, у якій діє фірма. Ця фаза може бути вирішальною, особливо із погляду того, як визначається продукт фірми. Занадто вузьке визначення галузі і конкурентного оточення можуть бути невдалими не тільки для фірми, але також і для особи, яка аналізує кейс. При оцінюванні галузі корисно спочатку розподілити її по категоріях, відповідно до стандартної промислової класифікації, а також з точки зору приведеного нижче допоміжного переліку, наведеного у табл. 10.1.

Після первісного визначення і класифікації галузі увагу слід приділити таким чинникам, як :

1. *Технологія:*

- рівень;
- швидкість зміни;
- технологічні погрози в промисловості.

2. *Політичні, правові, соціальні впливи:*

- тенденції у державному регулюванні;

- особливі постанови;
- тиск соціальної відповідальності;
- сприйняття галузі покупцями.

3. *Загальний курс і тенденції в галузі:*

- цінова політика, просування, продуктові лінії;
- канали розподілу;
- географічна концентрація, зростання чи занепад фірм або прибутковність.

4. *Фінансові показники:*

- фінансові співвідношення (коефіцієнти);
- необхідний оборотний капітал, структура капіталу;
- джерела і використання коштів;
- продажі, доходність.

Таблиця 11.1

**Категорії галузей промисловості**

<b>Категорія галузі</b>	<b>Можливі підтексти</b>
<p>1. <i>Декілька гігантів (олігополія)</i>            Приклади:            Виробники алюмінію            Фабриканти сигарет</p>	<p>Зниження цін марне.            Антимонопольна діяльність ризикована.            Спільна діяльність приведе до монополістичної ситуації, із якою зштовхнуться покупці.            Дуже високі витрати капіталу для входження в галузь.</p>
<p>2. <i>Кілька гігантів і відносно невелика кількість незалежних фірм</i>            Приклади:            Автомобільна промисловість            Нафтова промисловість            Шинна промисловість            М'ясопереробна промисловість</p>	<p>Зниження цін невеликими компаніями може привести до відплати від гігантів.            Цінова політика слідування за лідером.            Антимонопольна діяльність проти гігантів небезпечна.            Монопольні ціни.            Тиск на незалежні фірми.            Високі витрати капіталу для входження в галузь.</p>
<p>3. <i>Багато дрібних незалежних фірм</i>            Приклади:            Брокери продуктів харчування            Комерційні представники            Автомобільні запчастини            Фабриканти кухонних меблів            Фірми по торгівлі нерухомістю            Шкіряні заводи</p>	<p>Витрати на входження у галузь низькі.            Особливі послуги.            Звичайно місцевий ринок.            Погроза регіонального або національного змикання з головним конкурентом.            Ускладнена практика бізнесу часто відсутня.</p>
<p>4. <i>Фірми по наданню професійних послуг</i>            Приклади :            Адвокатські контори            Консультанти з менеджменту            Фірми з маркетингових досліджень            Рекламні агентства</p>	<p>Неясність у стандартах.            Легкість входження (і виходу).            Приховані ціни, часто засновані на результатах торгу.</p>
<p>5. <i>Регульовані значною мірою урядом</i>            Приклади:            Банки            Брокерські біржі            Залізнична промисловість            Промисловість зв'язку</p>	<p>Входження в галузь звичайно утруднено.            Уряд забезпечує полумонополію, що може призвести до високої прибутковості або неможливості вижити у швидкоплинному світі.</p>

### Фаза 3: Фірма

На цій фазі виконується аналіз фірми не тільки порівняно з галуззю і середніми показниками в галузі, а також внутрішній аналіз кількісних і якісних показників самої фірми. На цьому етапі основними чинниками для аналізу є цілі, напруженості, філософія менеджменту, дужі сторони, слабкі місця й організаційна структура фірми.

### Фаза 4: Маркетингова програма

Незважаючи на те, що в самому відділі маркетингу можуть бути внутрішні проблеми, пов'язані з персоналом або структурою, що потребують дослідження, наступною фазою звичайно є аналіз поточної маркетингової стратегії. На цьому етапі аналізуються задачі відділу маркетингу в порівнянні з цілями фірми з точки зору їх узгодженості, обґрунтованості і досяжності. Кожний елемент із маркетингу мікс, а також з інших областей, як наприклад маркетингові дослідження й інформаційні системи, аналізується з тієї точки зору, чи є він внутрішньо сумісним і чи збігається в часі з цілями відділу і фірми. Незважаючи на те, що кейси часто відносяться до певних категорій з погляду їхнього первинного акцентування, як наприклад, "Ціноутворення" або "Реклама", для студента важливо проаналізувати маркетингову стратегію і повний комплекс маркетингу тобто маркетинг мікс, оскільки зміни в однім елементі звичайно впливають на всю маркетингову програму.

При виконанні ситуаційного аналізу студент повинен уважно аналізувати інформацію з кейсу, щоб вилучити суттєві факти з зайвої інформації. Багато кейсів навмисно подають інформацію, що не стосується до цієї проблеми; завдання студента - відкинути цю інформацію, щоб одержати чіткіше уявлення поточної ситуації. При виконанні аналізу пильний спостережник повинен затримуватися на кожному етапі, щоб визначити:

- (1) симптоми проблем;
- (2) поточні проблеми;
- (3) потенційні проблеми.

Симптоми проблем - це лише індикатори проблем, але вони не є проблемами. Наприклад, симптомом чи ознакою проблеми може бути зменшення обсягу продажів на певній території. Проте проблема - головна причина зниження продажів, можливо полягає у тому, що польовий агент перестав складати комерційні звернення і покладається тільки на телефонні замовлення [45].

Нижче поданий контрольний перелік питань, на які слід відповісти при виконанні аналізу поточної ситуації.

### *Запитальник для ситуаційного аналізу*

#### *Фаза 1: Навколишнє середовище.*

1. Чи існують тенденції у навколишньому середовищі, що можуть впливати на галузь, фірму або маркетингову програму ?
2. Який стан економіки ? Інфляція ? Дефляція ? Депресія ?
3. Яка культурна, соціальна і політична атмосфера?
4. Чи існують тенденції або зміни у навколишньому середовищі, що могли б бути сприятливими чи несприятливими для галузі, фірми або маркетингової програми ?

#### *Фаза 2 : Галузь промисловості.*

1. До якої галузі промисловості відноситься фірма? Яка категорія галузі ? Чи є інші галузі, з якими конкурує фірма?
2. Який розмір фірми стосовно галузі ?
3. Як відрізняється фірма від інших підприємств галузі щодо частки ринку, продажів і прибутковості ?
4. Як відрізняється фірма від інших фірм у галузі щодо фінансових коефіцієнтів?
5. Хто головний конкурент фірми ?
6. Чи є будь-які тенденції у державному регулюванні, політичній або суспільній атмосфері, що могли б вплинути на цю галузь ?

*Фаза 3 : Фірма.*

1. Які цілі фірми ? Чи чітко вони сформульовані ? Чи є вони досяжними ?
2. Які сильні сторони фірми ? Досвідченість керівництва ? Фінансові ресурси ? Авторські права чи патенти ?
3. Які напруженості і слабкі місця фірми ?
4. Існують будь-які реальні чи потенційні джерела нефункціональних конфліктів у структурі фірми ?
5. Яке місце займає відділ маркетингу в структурі фірм ?

*Фаза 4 : Маркетингова програма*

1. Які цілі маркетингової програми ? Чи чітко вони сформульовані ? Чи узгоджуються вони з цілями фірми ? Чи задовольняє цим цілям зформована маркетингова програма ?
2. Які маркетингові концепції впливають у результаті цієї програми ? Чи добре задумана і запланована маркетингова програма ? Чи узгоджується ця програма з логічними принципами маркетингу ? Якщо ця програма виключає принципи маркетингу, чи є належна причина для цього?
3. На який цільовий ринок направлена ця програма? Чи ґрунтовно він визначений ? Чи достатньо ринок великий, щоб його було вигідно обслуговувати ? Чи має цей ринок потенціал у подальшій перспективі ?
4. Яку конкурентну перевагу пропонує маркетингова програма ? Якщо ніякої, то що можна зробити, щоб одержати конкурентну перевагу на ринку ?
5. Які продукти продаються ? Яка широта, глибина й узгодженість їх з продуктовими лініями та асортиментом фірми ? Чи поповнює фірма новими продуктами свою продуктову лінію? Чи слід вилучити будь-які продукти ? Яка прибутковість різних продуктів ?
6. Яка використовується програма просування продукту ? Чи узгоджується це просування з продуктами та образом продуктів ? Що можна зробити для поліпшення програми просування ?
7. Які використовуються канали розповсюдження продукту ? Чи доставляють вони продукти у потрібний час, у потрібне місце, щоб задовольняти потреби покупців ? Чи є ці канали типовими стосовно каналів, що використовуються в галузі ? Чи можна створити канали ефективніше ?
8. Які застосовуються цінові стратегії ? Як відрізняються ціни від цін на схожі продукти інших фірм ? Як призначаються ціни ?
9. Чи систематично впроваджуються маркетингові дослідження та інформація в маркетингову програму? Чи є маркетингова програма внутрішньо узгодженою?

Істотна інформація з цього попереднього аналізу відразу записується у формалізованому вигляді. У цей момент дослідник повинен уважно розрізняти факти і думки. Факти - це об'єктивні твердження як, наприклад, фінансові дані, тоді як думки є суб'єктивними інтерпретаціями фактів або ситуацій. Дослідник має бути впевненим, що не надає особливого значення думкам, і натомість уважно аналізує будь-які чинники, що можуть схилити до таких думок.

Незалежно від того, скільки інформації міститься в кейсі, або скільки зібрано додаткової інформації, дослідник звичайно виявляє, що неможливо точно визначити закінчений набір даних для ситуаційного аналізу. Тому слід прийняти певні припущення. Оскільки кожний дослідник може зробити різноманітні припущення, необхідно, щоб такі припущення були чітко визначені. Експертами пропонується, щоб під час кейс-презентації дослідник роздав копії таких припущень усім членам групи. У такому разі можна уникнути плутанини в інтерпретації дослідником ситуаційного аналізу, а інші дослідники зможуть оцінювати прийнятність і необхідність цих припущень.

### **11.2.2. Аналіз проблем та їх основних елементів**

Після пильного аналізу необхідно точно сформулювати основні проблеми і їх головні елементи, й перелічити їх по черзі. Виявити і записати проблеми і їх головні елементи може

бути важко. Це звичайно буває, коли студент вперше прочитав кейс і розглядає його як опис ситуації, де немає проблем. Проте уважний аналіз допоможе виявити ознаки, що призведуть до осягнення проблеми.

Розпізнавання проблем і їх основних елементів є найвирішальнішим для виразного аналізу кейсу. Очевидно, якщо головні проблеми нечітко викладені і зрозумілі, наступний аналіз кейсу буде не таким цінним, тому що не будуть вирішуватися справжні проблеми. Нижче наведений контрольний перелік питань, призначений для допомоги студенту в здійсненні цього етапу аналізу.

#### *Запитальник для аналізу проблем і їхніх головних елементів*

1. Яка першочергова проблема в цьому кейсі? Які тут другорядні проблеми?
2. Який існує доказ, що ці проблеми є основними? Яка кількість з цього доказу ґрунтується на фактах? На думках? На припущеннях?
3. Які є симптоми, що наводять на думку, що в цьому кейсі є безсумнівні проблеми?
4. Як взаємопов'язані проблеми між собою? Чи є вони незалежними, чи вони є результатом більш глибоких проблем?
5. Якими можуть бути наслідки цих проблем у короткостроковому періоді? У більш віддаленому періоді?

#### **11.2.3. Формулювання, оцінка і запис альтернатив**

Цей етап пов'язаний із запитанням, що можна зробити для вирішення проблеми, визначеної на попередньому етапі? Звичайно існує кілька альтернативних напрямків дій, що могли б потенційно поліпшити стан проблеми. Деякі дослідники вважають доцільним формулювати від трьох до семи альтернатив як доцільну кількість для обговорення [45]. Інший метод полягає в генеруванні якомога більшого числа початкових ідей, а потім скорочувати цей перелік до меншої кількості, з якою працюють далі.

На цьому етапі особливо важливими є логічний зміст і аргументація. Необхідно уникати альтернатив, які могли б потенційно полегшити цю проблему, але в той же час створити ще більшу нову проблему, або які потребують більше ресурсів, ніж має фірма.

Після уважного аналізу і переліку низки альтернатив наступним завданням є оцінка пов'язаних із ними витрат і вигод. Витрати - це вихідні дані чи зусилля, які треба прикласти фірмі для здійснення цієї альтернативи. Вигоди - це вхідні дані, або цінності, які одержить фірма. Витратами вважаються час, гроші, інші ресурси й альтернативні можливості, тоді як вигодами представляються такі поняття як продажі, прибутки, престиж фірми і задоволеність покупців. Нижче наведений перелік запитань, які використовуються при виконанні цієї фази аналізу.

#### *Запитальник для формулювання й оцінки альтернатив.*

1. Які існують можливі альтернативи для вирішення проблем фірми?
2. Які існують обмеження для можливих альтернатив? Конкуренція? Ресурси? Переваги адміністрації? Соціальна відповідальність? Правові обмеження?
3. Які головні альтернативи доступні в даний час для фірми? Які маркетингові концепції притягуються, щоб впливати на ці альтернативи?
4. Чи перераховані альтернативи, придатні для даного становища фірми? Чи є вони логічними? Чи узгоджуються ці альтернативи з цілями маркетингової програми? Чи узгодяться вони з цілями фірми?
5. Які витрати для кожної альтернативи? Які вигоди? Які переваги і слабкі сторони кожної альтернативи? Яка альтернатива найкраще вирішує проблему і мінімізує створення нових проблем при вищенаведених обмеженнях?

#### 11.2.4. Вибір і здійснення вибраних альтернатив

У світлі попереднього аналізу тепер вибирається та альтернатива, що найкраще вирішує проблему при мінімальному створенні нових проблем. Важливо записати логіку і міркування, що прискорили вибір конкретної альтернативи. Це означає чітко викласти не тільки, чому була вибрана ця альтернатива, але також, чому не були вибрані інші альтернативи.

Аналіз кейсу або проблеми не буде повним без вирішення, орієнтованого на дії, і без плану по здійсненню цього вирішення. У супровідному керівництві приводиться тип питань, на які варто відповісти на цьому етапі аналізу.

##### *Запитальник для вибору і здійснення вибраних альтернатив*

1. Що слід зробити для здійснення цієї альтернативи ?
2. Який персонал слід залучити? Які обов'язки в кожного?
3. Коли і де здійснюватиметься ця альтернатива ?
4. Яким буде можливий результат ?
5. Що буде критерієм успіху чи невдачі цієї альтернативи ?

#### 11.3. Загальні помилки при аналізі кейсів

Нижче приведені деякі загальні помилки, що їх припускають дослідники при аналізі кейсів. При оцінюванні вашого аналізу або аналізів інших дослідників цей перелік може бути корисним як керівництво для виявлення можливих недоліків [45].

1. *Неадекватне визначення проблеми.* Найчастішою помилкою, що виникає при аналізі кейсів, є спроба рекомендувати курс дій без початкового точного визначення або розуміння проблеми. Кейс-аналіз, який представляється усно або у вигляді письмового звіту, повинен починатися з визначення центральних запитань і проблем, поданих у кейс-ситуації. З цим тісно пов'язана помилка аналізу симптомів без визначення головної проблеми.

2. *Пошук заради "відповіді".* У кейс-аналізі немає чітких вирішень. Слід враховувати, що метою методу кейс-студіо є вивчення шляхом дискусій і досліджень. Для кейсу немає єдиної "офіційної" або "вірної" відповіді. Радше існують звичайно кілька придатних альтернативних рішень.

3. *Недостатньо інформації.* Дослідники часто скаржаться, що в деяких кейсах недостатньо інформації, щоб зробити гарне рішення. Проте непредставлення "усієї" інформації в тексті виправдовується тим, що у реальному житті маркетинговий чи логістичний менеджер або консультант рідко має всю необхідну інформацію, щоб зробити оптимальне рішення. Таким чином, слід зробити придатні припущення, і для проблеми знайдуться розумні рішення, незважаючи на обмеженість інформації.

4. *Використання узагальнень.* При аналізі кейсів необхідні конкретні рекомендації, а не узагальнення. Наприклад, пропозиція збільшити ціну є узагальненням, натомість пропозиція підвищити ціну до 1.07 грн. є конкретною.

5. *Несхожість ситуації.* Значний час і зусилля іноді витрачають студенти, стверджуючи: "Якби ситуація була іншою, я б знав, який вибрати курс дій", або: "Якби маркетинговий менеджер вже не заплутав би справи так погано, у фірми не було б проблеми". Таке міркування ігнорує той факт, що події в кейсі уже відбулися і їх неможливо змінити. Якщо навіть аналіз або критика минулих подій необхідні при діагностуванні проблеми, врешті-решт слід прийматися за надану ситуацію, а рішення, які слід розробити, повинні ґрунтуватися на даній ситуації.

6. *Обмежений аналіз проникнення.* Незважаючи на те, що кейси часто призначаються як конкретний тип кейсу, як наприклад, "Ціноутворення", "Продукт", "Логістика" і т.ін., це не означає, що можна зневажати іншими маркетинговими перемінними. Студенти занадто часто ігнорують обставини, що зміни в однім маркетинговому елементі виявляться на інших.

7. *Реалізм.* Занадто часто дослідники стали так зосереджуватися на рішенні окремої проблеми, що їх рішення стають взагалі нереалістичними. Наприклад, пропозиція рекламної програми вартістю 1 млн. грн. для фірми з основним капіталом 50000 грн. є нереалістичною.

8. *Рішення провести маркетингове дослідження.* Достатньо поширеним, але незадовільним рішенням для проблеми в кейсі є маркетингове дослідження; наприклад, “Фірма повинна виконати той або інший тип маркетингового дослідження, щоб знайти рішення своїх проблем.” Незважаючи на те, що маркетингове дослідження може бути корисним як проміжний етап у деяких кейсах, маркетингове дослідження не вирішує проблем і не приймає вирішень. У кейсах, де рекомендується маркетингове дослідження, витрати і потенційні вигоди слід повністю установити в аналізі кейсу.

9. *Переказування матеріалу кейсу.* Дослідники іноді витрачають значні зусилля, переписуючи історію фірми на багатьох сторінках. Це не є необхідним, тому що викладач і інші дослідники вже знайомі з цією інформацією.

10. *Поспішні висновки.* Дослідники іноді переходять до поспішних висновків замість того, щоб почекати до повного завершення їх аналізу. Занадто багато дослідників різко переходять до висновків після першого прочитання кейсу, а потім продовжують інтепретувати усе з кейсу як підтвердження їх висновків, і навіть фактори, що по логіці суперечать цьому.

#### **11.4. Оперативний підхід до аналізу кейсу чи проблеми**

1. Швидко прочитайте кейс, щоб швидко одержати уявлення про ситуацію.
2. Знову ґрунтовно прочитайте кейс. Виділіть істотну інформацію і відзначте потенційні сфери для тривоги.
3. Розгляньте зовнішні джерела інформації щодо навколишнього середовища і цієї галузі. Запишіть істотну інформацію і джерело цієї інформації.
4. Виконайте порівняльний аналіз фірми щодо цієї галузі і середніх показників по галузі.
5. Виконайте аналіз фірми.
6. Виконайте аналіз маркетингової програми.
7. Опишіть ситуаційний аналіз щодо суттєвих параметрів навколишнього середовища, галузі промисловості, фірми і маркетингової програми.
8. Зробіть і запишіть необхідні припущення, щоб закінчити ситуаційну структуру.
9. Визначте і запишіть головні запитання, проблеми і їх основні елементи.
10. Запишіть доказ того, що перераховані вище теми є головними.
11. Запишіть потенційні напрямки дій.
12. Оцініть вихідні значення кожного напрямку дій, щоб визначити напруженості, що перешкоджають прийнятності їх.
13. Оцініть альтернативи, що залишилися, із погляду витрат і вигод.
14. Опишіть аналіз альтернатив.
15. Виберіть альтернативу.
16. Опишіть альтернативу і виправдання її вибору.
17. Опишіть усі “хто”, “що”, “коли”, “де”, “як” і “чому” робить для цієї альтернативи і її здійснення.

#### **11.5. Повідомлення результатів кейс-аналізу**

Кінцева стадія кейс-аналізу пов'язана з викладенням результатів цього аналізу. Найбільший аналіз має невеличку цінність, тому що його не можна ефективно доложити. Існують два головних засоби, за допомогою яких повідомляють про результати аналізу кейсу - письмовий звіт і усна презентація.

## Письмовий звіт

Оскільки структура письмового звіту буде змінюватися залежно від типу аналізованого кейсу, метою цього підрозділу не являється навести “один єдиний” засіб опису кейсу. Мета цього підрозділу - навести декілька корисних узагальнень, щоб допомогти студенту в описах кейсів. По-перше, гарна писемна доповідь звичайно починається з плану. Метою плану є :

1. Розташувати матеріал кейсу в тій послідовності, що полегшує читачу легко слідувати за ним.

2. Висувати на перший план головні думки кейсу і показувати взаємозалежності між другорядними і головними ідеями.

3. Підкріплювати пам'ять студента ідеями з кейсу і надавати структуру для розробки цих ідей.

4. Слугувати для підновлення пам'яті студента про кейс, коли необхідно звернутися до нього кількома тижнями пізніше.

Формат плану повинний уникати занадто дрібної розбивки, у ньому повинно бути принаймні два підзаголовки для кожного заголовка. Нижче приведений приклад типових заголовків плану:

### *I. Ситуаційний аналіз*

#### *A. Навколишнє середовище*

1. Економічне.
2. Культурне і соціальне.
3. Політичне і правове.

#### *B. Промисловість.*

1. Визначення, класифікація галузі.
2. Технологія.
3. Політико - правові - соціальні фактори.
4. Загальний курс і тенденції промисловості.
5. Фінансові показники.

#### *B. Фірма.*

1. Цілі, напруженості, філософія менеджменту.
2. Сильні сторони, слабкі місця.
3. Структура.

#### *Г. Маркетингова програма.*

1. Цілі, напруженості.
2. Сильні сторони, слабкі місця.
3. Цільовий ринок (ринки).
4. Проблеми продукту.
5. Проблеми просування.
6. Проблеми ціноутворення.
7. Проблеми розподілу.
8. Проблеми інформації і досліджень.

### *II. Проблеми.*

#### *A. Головна проблема(проблеми).*

1. Симптоми.
2. Доказ.

#### *B. Вторинна проблема(проблеми).*

1. Симптоми.
2. Доказ.

### *III. Альтернативи.*

#### *A. Альтернатива 1.*

1. Сильні сторони і вигоди.
2. Слабкі місця і витрати.

#### *B. Альтернатива 2.*



1. Сильні сторони і вигоди.
  2. Слабкі місця і витрати.
- В. Альтернатива 3.
1. Сильні сторони і вигоди.
  2. Слабкі місця і витрати.

*IV. Рішення і здійснення.*

- А. Що робиться для здійснення альтернативи.
- Б. Хто робить.
- В. Коли робить.
- Г. Де робить.
- Д. Чому робить.
- Е. Як робить.

*V. Технічний додаток.*

Отже, тепер для написання звіту кейсу потрібно заповнити деталями план в писемному вигляді. Очевидно, подібно будь-якій навичці, треба набувати практики для визначення найкращого письменого аналізу окремого кейсу. Проте, простота, ясність і чіткість являються головними цілями звіту.

### **Усна презентація**

Аналізи кейсів часто представляються індивідуально або командою. Що стосується писемного звіту, де вирішальним є гарний план, то часто доцільно буде роздати цей план кожному члену курсу. Хоча не існує найкращого засобу презентації кейсу, слід розділити обов'язки між членами команди, тому що просте читання написаного звіту непридатне, оскільки це вселяє нудьгу і заважає суттєвості дискусії в групі. Використання наочних засобів може бути цілком корисним під час презентації аналізу кейсу. Проте, просте представлення фінансових звітів, що містяться в кейсі, являється невдалим застосуванням візуальних засобів. З іншого боку, графіки продажів і криві прибутків можуть бути більш легко поняті і можуть бути дуже корисними для виділення особливих моментів.

Усна презентація кейсів почасти корисна студентам, щоб навчитися умінню говорити в групі. Зокрема, здатність обходитися з запереченнями і розбіжностями не викликаючи антагонізму, являється умінням, що заслуговує розвитку.

З цього обговорювання має бути ясно, що гарний аналіз кейсу потребує значних витрат часу і зусиль. Студенти повинні бути високо мотивованими і готовими добровільно включитися в цей аналіз і дискусію, якщо вони сподіваються вивчити курс і мати успіхи в курсі, де використовуються кейси. Студенти з пасивними інтересами, які виконують аналіз "напередодні вночі", обманюють самих себе, якщо чекають цінного досвіду від навчання та успіху в їхніх кар'єрах.

## Додаток Д 11. Господарські ситуації

### Д 11.1. Кейс: Компанія “ПЕПСІКО ФУДЗ ІНТ”

(авторська розробка- проф. К.В. Руделіус США)

Напрямок: Операційний менеджмент, Розміщення підприємств, Маркетинг

Чи повинна була компанія Пепсіко Фудз Інтернешнл увійти в польський ринок швидкого харчування “фаст-фуд”? І оскільки ця міжнародна дочірня фірма від Пепсіко.Інк. має не один ресторан, а три ресторани “фаст фуд” – “Піцца Хат”, “Тако Белл” і “Кентуккі Фрайд Чікенз” - який із цих ресторанів зміг би “працювати” у Варшаві ? Один ? Два ? Усі три ? Це була дилема, із якою зустрілася компанія Пепсіко Фудз Інтернешнл у своїй стратегії глобалізації операцій.

**Компанія ПЕПСІКО і ПЕПСІКО ФУДЗ ІНТ.** Більшість людей знають Пепсіко як глобальну корпорацію, чий безалкогольний напій Пепси-Кола десятиліттями продавався на ринках многих країн Латинської Америки, Західної Європи й Азії. Менше відомі багато продуктів з асортиментного ряду компанії Пепсіко і Пепсіко Фудз Інт.; крім безалкогольних напоїв і згаданої мережі ресторанів фаст-фуд, компанія Пепсіко володіє компанією Фріто Лей з її відомими усьому світу закусками Фритос, Дорітос, Тостітос і Раффлз.

Дійсно, коли пала Берлінська стіна, компанія Пепсіко Фудз Інтернешнл швидко пересунулася в Центральну і Західну Європу. До 1990 р. вона відчинила перший ресторан Піцца Хат у Москві. У 1991 р. компанія Пепсіко придбала 40 % компанії Й.Відель С. А., відомого в Польщі виробника шоколадних цукерок, що працювала вже більше 140 років. Незважаючи на недостатній досвід в індустрії шоколаду, Пепсіко здійснила значні інвестиції в поліпшення виробничих потужностей фірми Відель, використовуючи в той же час дистриб'юторів, щоб розширити дистрибуцію і продажі своєї лінії закусок у Польщі. Закусочні продукти виготовляються на новій фабриці в Гродзиньську, Польща, річна продуктивність якої спроможна поставляти 15 пакетів закусок для кожного чоловіка, кожної жінки і дитини в Польщі, і компанія Пепсіко оголосила про намір інвестувати в Польщі 500 млн. дол. протягом п'ятьох років.

**Польські споживачі і їх звична їжа.** Звичайна їжа американців і поляків відрізняється. Американці привчені до ранньої перерви на обід (від 12.00 до 13.00), часто вдалині від місця роботи або в кафетерії компанії. У Польщі конторські службовці і робітники звичайно працюють 8 часів на день без формальної перерви на обід. Польські робітники роблять коротку перерву в будь-якому проміжку дня, щоб з'їсти їжу, принесену з дому. Є визначене свідчення, що цей звичай змінюється в результаті збільшення в Польщі кількості відомих західноєвропейських і американських фірм. Крім того, росте число приватизованих польських компаній, що переймають практику роботи іноземних фірм, включаючи формальну перерву на обід.

Крім звичаїв, значну роль у звичній їжі поляків грає економіка в Середня місячна зарплатня польського робітника складає десяту частину зарплатні американського робітника. Прибуток на душу населення включає їжу поза вдома і провідини ресторанів швидкого харчування “фаст фуд”.

Наприклад, 83 % дорослого населення принаймні один раз на місяць відвідують ресторан “фаст-фуд”; 16 % дорослих відвідують ресторан фаст-фуд 2 або 3 рази на місяць. Ресторани фаст-фуд були невідомі полякам через обмежену кількість цих ресторанів. Проте, ріст числа невеличких приватних піцерій у Польщі припускає, що ця клієнтура залежить від кількості торговельних точок.

У табл. Д.11.1 приведені розходження між американськими і польськими споживачами. Хоча ця таблиця описує “типових” або “середніх” споживачі, смакові навички поляків швидко змінюються.

## Порівняння американських і польських споживачів

Чинник	Американський споживач	Польський споживач
Середньорічний прибуток домогосподарства	43237 дол.	Даних немає
Клієнтура ресторанів “фаст фудз”	83 % дорослого населення США їдять один разів на місяць або більше їжу з ресторану “фаст фудз”	Даних немає; ресторани “фаст фудз” не було до 1990 р.
Типова модель щоденного харчування	Робочий день із 9.00 до 5.00., з обідньою перервою опівдні, головна вечеря ввечері між 6.00 і 8.00.	Даних немає; ресторани “фаст фудз” не було до 1990 р.
Знайомство споживачів із рестораном Піцца	Добре знайомі	Знайомий полякам із 1990 р. завдяки відкриттю і провідинам місцевих ресторанів
Смажені курчата	Добре знайомі	Мало знайомі полякам
Такос, Буррітос	Добре знайомі	Зовсім незнайомі полякам

**Досвід компанії Макдональдс у Польщі.** Не маючи достатньої кількості сучасної інформації про звичайну їжу поляків узагалі, і зокрема, жителі Варшави, керівництво компанії Пепсіко Фудз Інтернешнл може розглянути досвід компанії МакДональдс у Польщі. Хоча в поляків не було традиції є гамбургери в американському стилі, досвід компанії МакДональдс по відкриттю свого польського ресторану був разючим.

У день відкриття ресторану МакДональдс у Варшаві було зроблено 31000 покупок, а відкриття ресторану МакДональдс у вересні 1993 р. в Гданську мало 34000 закупівель у свій перший день! Є щось надзвичайне в цю епоху глобалізації - у котрої глобальні корпорації використовують успішну глобальну стратегію компанії, але дозволяють місцевим вітчизняним менеджерам застосовувати цю стратегію для задоволення місцевих умов - меню МакДональдс у Варшаві не відрізняється від того, що побачив би клієнт у Нью-Йорку або Чикаго: Біг Мак, смажена картопляна стружка і шоколадні коктейлі без прикрас нового меню або пива, як можна було б побачити в ресторані МакДональдс у Франції або Великобританії.

Порівняння набору меню і цін ресторану МакДональдс у 1993 р. виглядає в такий спосіб:

Меню ресторану МакДональдс	Ціна в ресторані МакДональдс у США (у дол. США)	Ціна в ресторані МакДональдс у Варшаві (польські злоті)
Біг Мак	1.89	32.0
Гамбургер	0.59	14.0
Смажена картопляна стружка	0.79	11.0
Велика Кока	1.14	15.0
Молочний коктейль	1.09	13.0
Яблучний пиріг	0.74	13.0

Ці ціни були засновані на діючому в той час обмінному курсі 20000 злотих = 1.00 долар. Компанія МакДональдс у Польщі, подібно фірмі Пепсіко Фудз Інтернешнл, зустрілася із середнім рівнем інфляції 35 % у рік.

#### *Питання*

1. Думаючи про сьогоднішніх польських споживачів, зазначте, які чинники є (а) сприятливими, і які (б) несприятливими, із погляду їхніх демографічних характеристик і режиму їжі, при відкритті одного або більше з трьох гаданих ресторанів компанії Пепсіко?

2. Який із цих трьох ресторанів ви б відчинили у Варшаві, і чому? Які вигоди і небезпеки для Пепсіко можуть виникнути через відкриття (а) трьох ресторанів в одному місці, (б) тільки одного з цих ресторанів, або (в) жодного ресторану взагалі.

3. Якби ви відчинили один або більше з цих ресторанів у Варшаві, (а) які відмітні моменти ви б підкреслили для потенційних споживачів, і (б) яку свободу або гнучкість ви б надали польським менеджерам, щоб пристосувати це меню до польських смаків?

### **Д 11.2. Кейс: Компанія «Навістар Інт.»**

(авторська розробка- проф. К.В. Руделіус, США)

Напрямок: Логістичний менеджмент

Наскільки важливий логістичний менеджмент в сьогоднішньому довкіллі бізнесу? Про це можна запитати менеджерів корпорації Навістар Інтернешнл, яка щодня випускає до 400 вантажівок, обладнаних відповідно до запитів клієнтів.

**Компанія.** Навістар Інтернешнл (Navistar Int.) є одним з найбільших виробників середніх і важких вантажівок у світі. Велику частину її успіху можна віднести на рахунок застосування складного використання елементів мікрорекетингу, внаслідок чого виходить замовлена вантажівка, з характеристиками, призначеними для поліпшення продуктивності кожного окремого споживача. Проте ця стратегія створила проблему - величезний запас деталей. Підгонка вантажівки під унікальні запити кожного покупця вимагає, щоб Навістар підтримувала в запасах 80000 деталей, причому деякі з них потрібні лише для одного або декількох споживачів.

Успіх корпорації Навістар також є наслідком випуску продукту найвищої якості. Виробничий відділ концентрує свої зусилля на тому, щоб гарантувати мінімальну кількість дефектів у вантажівках Навістар. Проте така увага до якості уповільнює виробничий процес, тому час циклу замовлення фірми Навістар досяг 100 днів. Дійсно, один вимір ефективності виробництва-відсотка вантажівок, доставлених споживачеві ввремя-показало, що 40% доставок Навістар прибули із запізненням.

Менеджери компанії Навістар зрозуміли, що для задоволення вимог покупців їм необхідно зменшити час циклу замовлення і витрачання запасів, підтримуючи в той же час високу якість замовленого продукту. Підходи логістичного менеджменту, які урівноважують потреби відділів продажів, технічного і виробничого відділу, були очевидним потенційним рішенням.

**Логістичний менеджмент в компанії Навістар.** Відгукуючись на ці проблеми, Навістар розробила складну систему планування потреби в матеріалах (ППМ), щоб управляти закупівлею деталей і компонентів у численних своїх постачальників. Навістар також застосувала електронний обмін даними (ЕОД) зі своїми основними постачальниками, що дозволило виконувати електронний обмін технічними вимогами, розцінками, замовленнями на купівлю, рахунками і навіть платежами. Ця система ліквідувала мільйони листків паперової документації і помилки, а також неефективність, обумовлену ручною обробкою тисяч замовлень. Нарешті, система точно-в-срок було доавлена, щоб погоджувати доставки від постачальників з вимогами свого виробництва.

Ці системи допомогли компанії Навістар почати об'єднання багатьох складних завдань виробництва вантажівок, адаптованих для споживачів. Крім того, ці системи допомогли

дилерам поліпшити свій споживчий сервіс. Дилери зараз можуть представляти свої замовлення електронним способом і отримувати інформацію про час доставки специфічних деталей і можливу дату постачання готової вантажівки. В майбутньому, у міру поліпшення компанією Навістар своїх систем, для дилерів стане доступною інформація про поточний стан замовлень, врегулювання графіків доставки і інша важлива інформація.

Навістар поставив складні цілі для своєї системи логістичного менеджменту. По-перше, компанія сподівається досягти 100% -ної доставки в строк («міри довіри»). По-друге, менеджери сподіваються, що Навістар зможе зменшити свій цикл замовлення до 45-50 днів. Нарешті, компанія наважується мінімізувати свої запаси. У результаті, Навістар вважає, що ці зміни представлятимуть збільшення цінності для своїх клієнтів і дозволять компанії Навістар зберегти своє домінуюче положення на ринку вантажівок.

Питання

1. Які чинники допомогли менеджерам корпорації Навістар усвідомити, що методи логістичного менеджменту могли б допомогти їм краще задовольняти потреби покупців?

2. Які системи розробила Навістар, щоб поліпшити свій виробничий процес? Як змогла Навістар виміряти їх дію?

3. Поясніть, як нові системи поліпшили споживчий сервіс корпорації Навістар.

### **Д 11.3. Ситуаційна вправа «Клімат-Майстер відкриває нову філію»**

(вправа - переможець Всеукраїнського конкурсу ситуаційних вправ )

(авторська розробка - проф. Каїра З.С.)

Напрямок: Дослідження в проектах, Операційний менеджмент, Розміщення підприємств, Маркетинг, Логістика, Фінансовий менеджмент, Оцінка інвестицій

24 серпня 2013 р. Сергій Казаков, менеджер фірми «Водна Техніка» – генерального представника інтересів в Україні італійського виробника, відчував занепокоєння: покупець, який вже сплатив як задаток половину вартості газового котла «Hermann Habitat», - сьогодні прийшов до їхнього магазину «Клімат-Майстер» із наміром анулювати замовлення. Здавалося, що цей візит не стане логічним завершальним етапом – оформленням купівлі товару, необхідного для вирішення проблеми забезпечення домівки теплом і гарячою водою. До того ж київське керівництво повідомило, що пан Лучині Вікторію, менеджер відділу експортних продаж італійської фірми Hermann, має намір збільшити географічне охоплення території продажу в Україні та відкрити філіал. Результати попереднього аналізу вказали, що для вибору є три альтернативи - Полтава, Лісичанськ або Чернігів – для розміщення нового магазину, до того ж необхідно було обґрунтувати розрахунками свої пропозиції щодо доцільності розташування нового магазину в певному районі міста.

**Стан ринку комунальних послуг.** Проблема постачання тепла і гарячої води в оселю відома багатьом українським обивателям. Українська економіка перебуває в перехідному періоді на шляху до ринку. За цей час в країні з'явилося чимало ринкових нововведень, прикрасилися вулиці міст, крамниці придбали елегантні інтер'єри, ставлення персоналу продажу до потенційних покупців стало чемним та привітним, суттєво покращився рівень сервісу, кардинально змінився стиль життя багатьох людей. Українські споживачі набули досвіду та пізнали чимало нових товарів та послуг, що були недоступні за умов централізованого планування економіки в Україні.

Наразі придбання необхідного споживчого товару, наприклад, меблів, холодильнику, швейної чи автоматичної пральної машини – усього, що задовольняє потреби споживачів, здебільшого залежить від їхнього смаку, слушного маркетингового вирішення проблеми пошуку нового товару та фінансових можливостей, а не від відсутності продукту на ринку.

Втім, прогресивні ринкові зміни майже невідчутні у сфері комунально-житлових послуг. Системи центрального постачання гарячої води і тепла є застарілими та неефективними, з величезними втратами теплової енергії через великі відстані, поганий стан теплоізоляції трубопроводів і квартир. Коли настають холоди, майже всі обивателі

нервуються, очікуючи, коли монополіст на ринку теплопостачання, “Тепломережа”, нарешті вирішить подати тепло і гарячу воду в їхні домівки, та якими будуть ціни на ці послуги. Втім найчастіше постачання гарячою водою завершується водночас із завершенням опалювального сезону.

Споживачі “Тепломережі” сьогодні розподіляються на два сегменти: ті, хто регулярно сплачують за комунальні послуги, і боржники - ті, хто не сплачують за послуги (незалежно від наявності чи відсутності своєї платоспроможності!). До речі, якість цієї послуги є однаковою для цих обох сегментів ринку.

Проте ринок запропонував споживачам сучасні альтернативи до вирішення цієї проблеми. У відповідь на існуючу потребу – зростання попиту на агрегати індивідуального опалення домівок – швидкими темпами зростають численні фірми із пропозиціями ринку різноманітних опалювальних агрегатів вітчизняного та імпортного виробництва.

**Продукти – конкуренти.** Поява в роздрібному продажі широкого асортименту побутових опалювальних агрегатів, що постачають тепло і гарячу воду, є водночас реальною загрозою для монополіста – “Тепломережі”, тому що вони відбирають у нього найважливіший (платоспроможний) сегмент ринку. Втім у відповідь на загрозу втрати прибутків органи місцевої влади стали створювати різні накази, що забороняють монтаж у квартирах локальних опалювальних систем.

У торгівельній мережі на продаж виставлені різноманітні обігрівачі різних компаній: вітчизняні “Термосервіс”, “Тепло-Світ”, “Новобуд”, “Газ-Техніка”, “Донбас-Термо”, чеські “Dakon”, німецькі “Bosh”, італійські “Hermann-Habitat”, “Immergas” та інші бренди. Втім ціновий діапазон агрегатів був досить широкий - від \$250 до \$1220, залежно від власника бренда. Можливості обігрівачів теж відрізнялись: серед них були агрегати з так званим “подвійним контуром”, які водночас були спроможні постачати і тепло, і гарячу воду. Конструктивні можливості обігрівачів з одним контуром дозволяли лише обігрівати оселю, тобто для постачання гарячої води необхідно було придбати ще один апарат. Тож потенційні покупці уважно вивчають характеристики продукту, порівнюють їх з ціною та визначають цінність купівлі продукту окремого бренду.

Через годину в офісі задзвонив телефон, і Сергій із задоволенням почув голос ранкового покупця, який повідомляв про своє остаточне рішення купити замовлений ним раніше “Hermann-Habitat” із подвійним контуром. Пізніше Сергій дізнався від покупця, що головний інженер місцевого відділення “МіськГаз” дуже наполегливо “рекомендував”, тобто просував купівлю одноконтурного обігрівача “Dakon”, ціна якого, як виявилось, дорівнювала ціні двоконтурного “Hermann-Habitat”. Отже, прискіпливий клієнт порівняв усе і швидко з’ясував, що йому потрібен саме “Hermann-Habitat”. Так вирішилась одна проблема, та все ж залишалось виконати важливе завдання: Сергію треба було виконати завдання штаб-квартири щодо вибору міста – Полтава чи Лісичанськ - для розміщення нового філіалу, та ще й обґрунтувати доцільність вибору конкретної ділянки для будівництва чи оренди магазину роздрібного продажу в цьому місті. Для цього Сергій зібрав інформацію, приведена в табл. Д.11.3.1.

Після деяких розрахунків Сергій вибрав найкращу альтернативу для розташування нового магазину. Втім залишалось ще й обрати для будівництва найвигіднішу ділянку в цьому місті, тому Сергій зібрав інформацію, наведену в табл. 3.2.2 Тож подальша стратегія фірми “Клімат-Майстер” передбачає відкриття нової філії, що обслуговуватиме покупців із трьох зон, зображених нижче. Магазин конкурентів вже діє на ділянці 1 (див. рис. вище). Фірма “Клімат-Майстер” має обґрунтувати рішення розмістити нову філію на ділянці 2.

## Інформація до вибору міста розміщення філії

Оцінюваний фактор	Альтернативи міст до розміщення:			Вага фактора
	1. Полтава	2. Лісичанськ	3. Чернігів	
А. - якість життя	Відмінно	Добре	Задовільне	30
Б.- трудові відносини	Добре	Задовільно	Відмінно	10
В.- підтримка влади	Дуже добре	Добре	Погано	5
Г.- шкільні системи	Задовільно	Відмінно	Добре	15
Д.- відстань до споживачів	Дуже добре	Погано	Відмінно	10
Є. - відстань до постачальників	Погано	Добре	Дуже добре	10
Ж. - прибуток	10000	15000	12000	20



Рис. Д 11.3.1. Купівельні зони та дільниці розташування магазинів

Торговельна зона	Час переходу ( $T_{ij}$ ) до магазину на дільниці $j$ , хвилин		Візити покупців на день, ( $C_{ij}$ )
	$j=1$	$j=2$	
$i=1$	10	4	120
$i=2$	12	8	150
$i=3$	4	9	100
Розміри магазину, $m^2(S_j)$	4000	3000	

## Питання для обговорення

1. Які зміни факторів маркетингового макросередовища спричинили появу попиту на задоволення нової ринкової потреби? Які загрози та можливості ці зміни можуть принести фірмі "Клімат-Майстер"?

2. Визначте, яке місто найкраще підходить для розміщення нової філії роздрібного продажу. (Використайте адитивну рангову модель та дані, наведені в табл. Д.2).

3. Розрахуйте всі вірогідності переходу покупців на дільниці 1 і 2, за умови, що емпіричний параметр переходу  $A=2$ . (Скористайтеся моделлю Хаффа, та даними з табл. Д.3).

4. Скільки візитів покупців очікується до магазину на дільниці 1, якщо відкриється магазин на дільниці 2?

5. Скільки покупців відвідають за день магазин на дільниці 2?

6. Обґрунтуйте доцільність розміщення філії на дільниці 2. Менеджер визначив, що в середньому за день кожен покупець приносить магазину прибуток 100 грн. Проблема розміщення нової філії на обраній дільниці може бути вирішена через такі альтернативи (обидва варіанти забезпечуватимуть однакову продуктивність):

а) побудувати філію на обраній ділянці. Вартість будівництва становить 200 тис. грн на 20-річний період; вартість обладнання – 50 тис. грн з 10-річним строком служби, податки на власність – 5 тис. грн. Використайте лінійну амортизацію, за умови, що ставка податку на прибуток становить 50%.

б) орендувати площу на 5 років. Орендні платежі щороку складатимуть 9 тис. грн, вартість обладнання становитиме 60 тис. грн, зі строком служби 10 років.

Очікується, що поточні витрати цих двох альтернатив, залучаючи витрати на заробітну платню, постачання та комунальні послуги мають бути однакові. Порівняйте ці дві альтернативи на основі чистого прибутку, що залишається після сплати податків (використайте вартість капіталу 10%).

7. Розрахуйте точку “рівноваги” для покупця двоконтурного котла марки “Hermann Habitat”. Ціна продукту становить 3999 грн, а витрати покупця на спожитий газ становитимуть в середньому 30 грн/місяць. Раніше споживач платив за спожите тепло та гарячу воду підприємству “Тепломережа” 90 грн/місяць.

8. Розрахуйте точку беззбитковості та строки окупності для філії “Клімат-Майстер” для обох варіантів (1 - будівництво магазину; 2 - оренда приміщення). Середні перемінні витрати, однакові для обох альтернатив, становлять 2000 грн/од.

9. Розрахуйте внутрішню норму рентабельності для альтернативи 1 (будівництво магазину).

### **Методичні поради**

#### **до кейсу “КЛІМАТ-МАЙСТЕР ВІДКРИВАЄ НОВУ ФІЛІЮ”**

(вправа - переможець Всеукраїнського конкурсу ситуаційних вправ )

(авторська розробка - проф. Каїра З.С.)

Навчальні дисципліни: Дослідження в проектах, Операційний менеджмент? Розміщення підприємств, Маркетинг, Логістика, Фінансовий менеджмент, Оцінка інвестицій

*Синopsis.* Фірма “Клімат-Майстер” – нове підприємство з продажу побутових обігрівачів, кондиціонерів та іншого обладнання, спрямованого на задоволення маркетингової потреби споживачів у цьому продукті. Цей кейс описує складні маркетингові, логістичні та фінансові проблеми, рішення яких входить у коло обов’язків маркетингового (логістичного, фінансового) менеджера. Виконання цієї ситуаційної вправи націлене на набуття та удосконалення студентами теоретичних знань та практичних вмінь при вирішенні складної проблеми розміщення нового підприємства.

### **Пропозиції до викладання**

Ця ситуаційна вправа підходить для використання після обговорення такого чинника комплексу маркетингу як “Place”, тобто розподілення продукту. Крім цього, ще до аналізу ситуаційної вправи студентів треба ознайомити з кількісними методами, що застосовуються для рішення основних проблем з розміщення підприємств, які наведені у додатку. Студенти також заглиблюють практичне застосування теоретичних знань маркетингових стратегій та аналізу ринкових можливостей (більш широке проникнення у ринок, розробка ринку, розробка продукту, диверсифікація), елементів комплексу маркетингу (продукт, ціна, розподілення та просування, тощо). При роботі над ситуаційною вправою доцільно згадати основний фінансовий інструментарій менеджера метод поточної (чистої дисконтованої) вартості, строки окупності, внутрішню норму рентабельності інвестицій та визначення точки беззбитковості.

Перед обговоренням ситуаційної вправи можна запропонувати студентам відповісти на такі питання:

Чи відчуває хтось із присутніх потребу вирішення проблеми постачання тепла і води до своєї оселі ?

Чи відвідували ви місцеві магазини, де продаються побутові обігрівачі ?



Які агрегати вам сподобались, та які з них ви б хотіли купити власне для себе? Чому ?

Студенти можуть пояснити, що на поведінку покупця впливають психологічні, культурні та економічні чинники. Студенти аналізують основні чинники маркетингового макросередовища, що впливають на процес закупівлі. Фактично студенти вивчають, як ініціативні фірми спритно реагують на виникнення нової ринкової потреби пропонують різноманітні продукти різним сегментам ринку для задоволення цієї потреби.

### Відповіді на запитання

Запитання 1. Які зміни факторів маркетингового макросередовища спричинили появу попиту на задоволення нової ринкової потреби? Які загрози та можливості ці зміни можуть принести фірмі “Клімат-Майстер”?

Відповідь на запитання 1: Сучасні тенденції глобалізації світової економіки зумовлюють поширення конкуренції глобальних компаній на глобальних ринках за глобальних споживачів (сегмент еліти, сегмент молоді та сегмент середнього соціального класу). Це стосується також італійської фірми “Habitat”, яка поширює свої операції на українському ринку.

Для фірми “Клімат-Майстер” погрози маркетингового макродовкілля можуть доставити такі економічні чинники як стагнація економіки, зменшення реальних доходів населення. Загрози конкурентів можуть проявитися у появі на ринку продуктів із високотехнологічних продуктів з конкурентними цінами, інтенсивному просуванню цих продуктів. Політично-правові чинники можуть загрожувати компанії у вигляді підвищених тарифів на імпорт цих обігрівачів, якщо влада вирішить впроваджувати політику протекціонізму на користь вітчизняних виробників. Можливості для фірми “Клімат-Майстер” можуть представити зростання економіки, зменшення податків, збільшення дискреційного прибутку споживачів, поява міцного середнього соціального класу.

Запитання 2. Визначте, яке місто найкраще підходить для розміщення нової філії роздрібного продажу. (Використайте адитивну рангову модель та дані, наведені в таблиці нижче).

Фірма «Клімат-Майстер» збирається розмістити новий офіс в одному із трьох міст. Використовуючи наведені нижче дані у таблиці нижче, вкажіть, який варіант для розміщення був би найкращим. Використовується адитивна рангова модель. Приймаються такі ранги для цієї ситуації: Відмінно =10, Дуже добре = 8, Добре = 6, Задовільно = 4, Погано = 2.

Оцінюваний фактор	Оцінка фактора у місті розміщення:			Вага фактора
	Полтава	Луганськ	Чернігів	
А - якість життя	Відмінно	Добре	Задовільне	30
Б - трудові відносини	Добре	Задовільно	Відмінно	10
В - підтримка влади	Дуже добре	Добре	Погано	5
М - шкільні системи	Задовільно	Відмінно	Добре	15
Д - відстань до споживачів	Дуже добре	Погано	Відмінно	10
Е - відстань до постачальників	Погано	Добре	Дуже добре	10
Ж - прибуток	10000	15000	12000	20

Рішення. Фактор “Ж” необхідно переоцінити за шкалою, де максимальна оцінка = 10. Це дозволить розташувати кожний фактор за стандартами 10-бальної шкали. Якісні судження менеджерів перетворюються на такі кількісні оцінки:

Оцінюваний фактор	Розміщення 1, Полтава	Розміщення 2, Луганськ	Розміщення 3, Чернігів	Вага фактора
А	10	6	4	30
Б	6	4	10	10
В	8	6	2	5
Г	4	10	6	15
Д	8	2	10	10
Є	2	6	8	10
Ж	7	10	8	20

Перемножимо оцінки цих факторів на їх ваги і підсумуємо результат для кожної дільниці:

$$S = \sum_{i=1}^7 W_i \times F_{ij}$$

$$S_1 = 10 \times 30 + 6 \times 10 + 8 \times 5 + 4 \times 15 + 8 \times 10 + 2 \times 10 + 7 \times 20 = 700.$$

$$S_2 = 6 \times 30 + 4 \times 10 + 6 \times 5 + 10 \times 15 + 2 \times 10 + 6 \times 10 + 10 \times 20 = 680.$$

$$S_3 = 4 \times 30 + 10 \times 10 + 2 \times 5 + 6 \times 15 + 10 \times 10 + 8 \times 10 + 8 \times 20 = 660.$$

Відповідь на питання 2: Найкращим варіантом для вибору являється місцерозташування 1, Полтава.

Запитання 3. Розрахуйте всі вірогідності переходу покупців до дільниць 1 і 2, за умови, що емпіричний параметр переходу  $A=2$ . (Скористайтеся моделлю Хаффа та даними з таблиці нижче).

Фірма “Клімат-Майстер” планує відкрити новий магазин роздрібного продажу. Очікується, що цей магазин обслуговуватиме покупців із трьох зон, зображених нижче. Магазин конкурентів вже діє на дільниці 1. фірма “Клімат-Майстер” розглядає дільницю 2 як місце для розміщення нової філії.

Торгівельна зона	Час переходу ( $T_{ij}$ ) до магазину на дільниці $j$ , хвилин		Візити покупців за день, ( $C_{ij}$ )
	$j = 1$	$j = 2$	
$i = 1$	10	4	120
$i = 2$	12	8	150
$i = 3$	4	9	100
<b>Розміри магазину, <math>m^2(S_j)</math></b>	4000	3000	

Рішення. Для визначення вірогідності переходу покупця із зони  $i$  до дільниці  $j$  скористаємося формулою Хаффа:

$$P_{ij} = \frac{S_j / T_{ik}^a}{\sum_{k=1}^n S_k / T_{ik}^a}$$

Після підстановки у формулу відповідних значень  $S$  та  $T$  одержуємо величину вірогідності  $P_{11}$ :

$$P_{11} = \frac{(4000 / 10^2)}{[(4000 / 10^2) + (3000 / 4^2)]} = 0.1758 .$$

Аналогічно цьому, обчислюємо усі вірогідності  $P_{ij}$ .

Відповідь на запитання 3: Вірогідності переходу покупців до ділянок 1 і 2 наведені у таблиці нижче:

$$\begin{array}{ll} P_{11} = 0.1758 & P_{12} = 0.8242 \\ P_{21} = 0.3721 & P_{22} = 0.6279 \\ P_{31} = 0.8710 & P_{32} = 0.1290 \end{array}$$

Запитання 4. Скільки візитів покупців очікується до магазину на ділянку 1, якщо відкриється магазин на ділянці 2?

Рішення. Розрахуємо очікувану кількість покупців, які відвідають ділянку 1, як суму візитів очікуваних покупців, що відвідають цю ділянку з кожної зони:

$$\sum_{i=1}^n N_{ij} = \sum_{i=1}^n (P_{ij} \times C_i)$$

$$N_{11} = P_{11} \times C_1 = 0.1758 \times 120 = 21 \text{ покупців}$$

$$N_{21} = P_{21} \times C_2 = 0.3721 \times 150 = 56 \text{ покупців}$$

$$N_{31} = P_{31} \times C_3 = 0.8710 \times 100 = 87 \text{ покупців}$$

Відповідь на запитання 4: Очікувана загальна кількість покупців, які відвідають ділянку 1, становитиме:  $21 + 56 + 87 = 164$  покупці.

Запитання 5. Скільки покупців відвідають за день магазин на ділянці 2?

Розрахуємо, скільки покупців відвідають магазин на ділянці 2 з кожної торговельної зони?

$$N_{12} = P_{12} \times C_1 = 0.8242 \times 120 = 99 \text{ покупців}$$

$$N_{22} = P_{22} \times C_2 = 0.6279 \times 150 = 94 \text{ покупців}$$

$$N_{32} = P_{32} \times C_3 = 0.1290 \times 100 = 13 \text{ покупців}$$

Відповідь на запитання 5: Очікувана загальна кількість покупців, які відвідають ділянку 2, становитиме:  $99 + 94 + 13 = 206$  покупців.

Запитання 6. Обґрунтуйте доцільність інвестицій на розміщення філії на ділянці 2. Менеджер компанії “Клімат-Майстер” визначив, що в середньому за візит кожен покупець приносить магазину прибуток 20 грн. Проблема розміщення нової філії на обраній ділянці може бути вирішена через такі альтернативи (втім обидва варіанти забезпечують однакову продуктивність):

а) побудувати філію на обраній ділянці. Вартість будівництва становить 200 тис. грн на 20-річний період; вартість обладнання – 50 тис. грн з 10-річним строком служби, податки на власність – 5 тис. грн. Використайте лінійну амортизацію, за умови, що ставка податку на прибуток становить 30 %.

б) орендувати площу на 5 років. Орендні платежі щороку складатимуть 9 тис. грн, вартість обладнання становитиме 60 тис. грн, зі строком служби 10 років.

Очікується, що поточні витрати цих двох альтернатив, залучаючи витрати на заробітну платню, постачання та комунальні послуги мають бути однакові.

Порівняйте ці дві альтернативи на основі чистого прибутку, що залишається після сплати податків (використайте вартість капіталу 10%).

Рішення. Розрахуємо можливий валовий прибуток підприємства, який принесе йому розрахована вище у відповіді на питання 5 загальна кількість 206 покупців, за умови, що магазин працює 350 днів на рік:

$$206 \text{ покупців} \times 20 \text{ грн.} \times 350 \text{ днів} = 144.2 \text{ (тис грн/рік)}$$

1. Оцінка інвестицій для альтернативи 1 (будівництво):

а) Розраховуємо чисті грошові надходження (cash-flow) альтернативи 1:

$$\text{Амортизація будинку: } 200000 : 20 = 10000 \text{ грн/рік}$$

Амортизація устаткування:  $50000 : 10 = 5000$  грн. /рік

Визначаємо прибуток підприємства, що підлягає оподаткуванню = (валовий прибуток – амортизація будинку - амортизація устаткування – податок на власність) =  $144,2 - 10 - 5 - 5 = 124,2$  (тис грн)

Податок(30 %):  $124,2 \times 0,30 = 37,3$  (тис грн)

Прибуток після оподаткування:  $124,2 - 37,3 = 86,9$  (тис грн)

Чисті грошові надходження (cash-flow) = Прибуток після оподаткування + амортизація будинку + амортизація устаткування) =  $86,9 + 10 + 5 = 101,9$  (тис грн).

б) Розраховуємо чисту дисконтовану вартість (NPV) грошових надходжень альтернативи 1:

$$NPV = -I + \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n} = -250 + \left( \frac{101,9}{1,1} + \frac{101,9}{1,1^2} + \frac{101,9}{1,1^3} + \frac{101,9}{1,1^4} + \frac{101,9}{1,1^5} \right) = -250 + 386,3 = 136,3 \text{ (тис. грн.)}$$

Позитивне значення поточної вартості NPV вказує на те, що, по-перше, інвестиції у будівництво будинку доцільні, по-друге, що внутрішня рентабельність цих інвестицій перевищує встановлену бар'єрну ставку 10%.

2. Оцінка інвестицій альтернативи 2 (оренда):

а) Визначаємо чисті грошові надходження (cash-flow) альтернативи 2:

Амортизація устаткування:  $60000 : 10 = 6000$  (грн/рік)

Визначаємо прибуток підприємства, що підлягає оподаткуванню = (валовий прибуток – амортизація устаткування – оренда) =

$= 144,2 - 6 - 9 = 129,2$  (тис. грн)

Податок:  $129,2 \times 0,3 = 38,8$  (тис. грн)

Прибуток після оподаткування:  $129,2 - 38,8 = 90,4$  (тис. грн)

Чисті грошові надходження (cash-flow) = Валовий прибуток після оподаткування + амортизація устаткування) =  $90,4 + 6 = 96,4$  (тис. грн).

б) Розраховуємо чисту дисконтовану вартість (NPV) грошових надходжень (див. Додаток до ситуаційної вправи) альтернативи 2:

$$NPV = -I + \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n} = -60 + \left( \frac{96,4}{1,1} + \frac{96,4}{1,1^2} + \frac{96,4}{1,1^3} + \frac{96,4}{1,1^4} + \frac{96,4}{1,1^5} \right) - 60 + 365,4 = 305,4 \text{ (тис. грн.)}$$

Позитивне значення поточної вартості NPV вказує на те, що, по-перше, інвестиції в оренду доцільні, а також, що внутрішня рентабельність цих інвестицій (IRR) набагато перевищує встановлену бар'єрну ставку 10%.

Відповідь на запитання 6: порівняння корисностей альтернатив 1 і 2 вказує, що обидві альтернативи мають позитивну поточну вартість, тобто інвестиції заслуговують обидва варіанти, проте альтернатива 2 (оренда) дає набагато більший прибуток у середньостроковій перспективі. Тобто альтернатива 2 (оренда будинку) є переважнішою для цього періоду.

Втім, якщо компанія “Клімат-Майстер” планує довгострокову стратегію перебування на цьому ринку, то доцільно проаналізувати ті переваги, що в перспективі надаватимуть компанії володіння нерухомістю.

Відповідь на запитання 7. Розрахунок точки рівноваги для покупця цього пристрою (див. Додаток) можна виконати за формулою:

$$BEP = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{3999}{90 - 30} = 66,65 \text{ місяців} : 12 = 5,5 \text{ років}$$

Відповідь: Згідно розрахункам, точка беззбитковості для покупця цього пристрою настане приблизно через 5,5 років після його купівлі.

Відповідь на запитання 8. Розрахунок точки беззбитковості та строку окупності для обох альтернатив “Клімат-Майстер” (див. Додаток):

**Альтернатива 1.** Будівництво магазину:

А) Точка беззбитковості альтернативи 1:

$$BEP = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{250000}{3999 - 2000} = 125 \text{ од.}$$

Б) Строк окупності альтернативи 1:

$$N = \frac{I - S}{A} = \frac{250}{101,9} = 2,5 \text{ (років)}$$

**Альтернатива 2.** Оренда приміщення: Згідно розрахункам, точка беззбитковості для альтернативи побудови нової філії настане, коли буде продано 83 од. пристрою, а строк окупності цієї альтернативи становитиме приблизно 7,5 місяців.

Точка беззбитковості альтернативи 2:

$$BEP = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{60000}{3999 - 2000} = 30 \text{ од.}$$

Строк окупності альтернативи 2:

$$N = \frac{I - S}{A} = \frac{60}{96,4} = 0,62 \text{ (роки)} = 7,5 \text{ (місяців)}$$

Відповідь на запитання 9. Внутрішня норма рентабельності альтернативи 1 розраховується за кілька етапів:

1.

2. Розрахуємо чисту дисконтовану вартість, виходячи із величини бар'єрної ставки  $i=20\%$  :

$$NPV = -250 + \left( \frac{101,9}{1,2} + \frac{101,9}{1,2^2} + \frac{101,9}{1,2^3} + \frac{101,9}{1,2^4} + \frac{101,9}{1,2^5} \right) = -250 + 304,7 = 54,7 \text{ тис. грн.}$$

2. Оскільки чиста дисконтована вартість NPV все ще має позитивне значення, підвищимо величину бар'єрної ставки ( $i$ ), скажімо, до 30%:

$$NPV = -250 + \left( \frac{101,9}{1,3} + \frac{101,9}{1,3^2} + \frac{101,9}{1,3^3} + \frac{101,9}{1,3^4} + \frac{101,9}{1,3^5} \right) = -250 + 248,2 = -1,8 \text{ тис. грн.}$$

3. Оскільки при  $i = 0,30$  чиста дисконтована вартість NPV негативна, ставка процента внутрішньої норми окупності має знаходитися між 20% та 30%. Шляхом інтерполяції знаходимо:

$$i = 20 + \frac{54700}{54700 + 1800} (30 - 20) = 0,296$$

Відповідь: Внутрішня норма рентабельності 1-ої альтернативи становить  $i = 29,6\%$ .

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ferrozzi, Claudio; Shapiro, Roy D. From Logistics to Supply Chain Management. Turin: Istituto editoriale internazionale. - 2000.
2. Douglas M., Lambert J., Stock R. Strategic Logistics Management. - Richard D. Irwin, Inc. Homewood, Illinois, 1993.
3. Adam Robinson. What is Transportation and Logistics Management and Are They the Same Thing? Logistics: [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <http://cerasis.com/2013/08/13/transportation-and-logistics-management/>
4. Крикавський Є. В. Логістика підприємства: навч. посібник для студ. екон. спец. / Є. В. Крикавський. - Львів : Вид-во ДУ "Львівська політехніка", 1996. - 160 с.
5. What It's All About. Council of Logistics Management, Oak Brook, Illinois. - P.1f. <https://www.britannica.com/topic/logistics-business#ref528537>
6. Кальченко А.Г. Логістика: Навч. посібник. - К.: КНЕУ, 2003.- [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <http://studentbooks.com.ua/content/view/126/76/>
7. Johnson J., Wood D.. Contemporary Physical Distribution and Logistics.- New York: Macmillan Publishing Company, 1999.
8. Bernard LaLonde, Zinsher P. Customer Service: Meaning and Measurement. Chicago, Ill.: National Council of Physical Distribution Management, 1977. - 492 p.
9. Beata Slusarczyk. Logistics costs measurement at enterprises. Economics and Management of Enterprises:[Електронний ресурс]: Доступно за адресою: [http://soskin.info/userfiles/file/2014/11-12\\_2014/Slusarczyk.pdf](http://soskin.info/userfiles/file/2014/11-12_2014/Slusarczyk.pdf)
10. Kearny A., Inc.: Measuring Productivity in Physical Distribution Management.- Published by Council of Logistics Management: 1984. - P. 186.
11. Келлер К., Котлер Ф. Маркетинг-менеджмент (14 изд.): изд-во Питер, 2014. – 800 с.
12. Stevenson W. J., Hojati M. Operations management. – Boston : McGraw-Hill/Irwin, 2007. – Т. 8.
13. James L. Heskett, W. Earl Sasser, Leonard A. Schlesinger. The Value Profit Chain: Treat Employees Like Customers and Customers Like: Simon and Schuster, 2010.- 400 p.
14. Азарян О., Руделіус В. Маркетинг: Навч. посібник / Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні. - Київ, 2009.- 648 с.
15. Christopher M., Payne A., Ballantyne D. Relationship marketing: bringing quality customer service and marketing together. – 1991.
16. Shary P. Logistics Decisions.- Chicago: Dryden Press, West Pub. Co., 1985 – 602 p.
17. Coyle John J., Edward J. Bardi and C. John Langley, Jr. The Management of Business Logistics: A Supply Chain Perspective, 7<sup>th</sup> edition.-South Western, Mason, Ohio, 2003: [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <http://scmponline.skillbuilder.ca/siteuploads/document/OIPMAC-M3S1-D002.pdf>.
18. The Basic Problem: Sky rocketing Costs, Purchasing Week, 1971. -October, 25.- P.18.
19. Ballou R. Basic Business Logistics / Supply Chain Management and Logware CD Package, (5<sup>th</sup> edition). Case Western Reserve University, Pearson, 2004.- 445 p.
20. Xiang Lee. Operations Management of Logistics and Supply Chain: Issues and Directions. Discrete Dynamics in Nature and Society. Volume 2014 (2014).- 7 p. [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/701938>.
21. Christofer M. Logistics & Supply Chain Management (5<sup>th</sup> edition)/ (Financial Times Series). – 2005.
22. Michael de Kare-Silver. E-shock2000. The Electronic Shopping Revolution: Strategies for Retailers and Manufacturers. Macmillan Business.- London, 2000.

23. Munson C., Rosenblatt M., Rosenblatt Z. The Use and Abuse of Power in Supply Chains. James W. Cottada & John A. Woods: The Quality Yearbook 2000. McGraw-Hill, New York, 2000.- P.476.
24. Fernie J. Retail Logistic. Donald Waters (ed.): Global Logistics and Distribution Planning. Kogan Page, London, 1999 - P. 248-249. Fernie, J. and Sparks, L. Logistics & Retail Management; emerging issues and challenges in the retail supply chain, 4th edition, Kogan Page: London.-2014.
25. Fernie J., Sparks L., McKinnon A. C. Retail logistics in the UK: past, present and future //International Journal of Retail & Distribution Management. – 2010. – Т. 38. – №. 11/12. – p. 894-914.
26. Ohmae K. The global logic of strategic alliances //Harvard business review. – 1989. – Т. 67. – №. 2. – С. 143-154.
27. Kalakota R., Whinston A. B. Frontiers of electronic commerce [book reviews] //IEEE Transactions on Components, Packaging, and Manufacturing Technology: Part C. – 1996. – Т. 19. – №. 2. – p. 144.
28. Kerin R. A. et al. Marketing in Asia. – McGraw-Hill, 2013.
29. Holmes G. Supply chain management: Europe's new competitive battleground. – London : Economist Intelligence Unit, 1995. – С. 22ff.
30. Monczka R. M. et al. Success factors in strategic supplier alliances: the buying company perspective //Decision Sciences. – 1998. – Т. 29. – №. 3. – С. 553-577.
31. Mahadevan V. Operations Management: Theory and Practice. Upper Saddle River: Pearson.- 2010.
32. Линдерс, М.Р. Управление снабжением и запасами. Логистика : Пер. с англ. / Майкл Р.Линдерс, Харольд Е.Фирон.- СПб.: Виктория плюс: Стаун-кантри, 2002. - 757 с.
33. Adam Robinson.Third Party Logistics Services Explained, The Different Types of 3PLs, and The Various Levels of Outsourcing. 3PL Logistics. -2014. [Электронный ресурс]: Доступно за адресою: <http://cerasis.com/2014/02/07/third-party-logistics-services/>
34. Pareto V. Manual of political economy: a critical and variorum edition. – OUP Oxford, 2014.
35. Лопаткін Р. Ю. Перспективи застосування імітаційного моделювання в задачах автоматизації та управлінні технологічними системами //Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – 2016. – Т. 17. – С. 61-71.
36. Cook R. L., Rogowski R. A. Applying JIT principles to continuous process manufacturing supply chains //Production and Inventory Management Journal. – 1996. – Т. 37. – №. 1. – С. 12.
37. Schmenner R. W. Multiplant manufacturing strategies among the fortune 500 //Journal of Operations Management. – 1982. – Т. 2. – №. 2. – С. 77-86.
38. С.М. Warnenburg, trans., and Peter Hall, ed., von Thunen's Isolated State (Oxford, England: Pergamon Press, 1966).
39. Ворст Й., Ревентлоу П. Экономика фирмы: Учеб. / Пер. с датского. - М.: Высш.шк.,1994.-272 с.
40. Porter M. E. Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. – Simon and Schuster, 2008.
41. Schroeder R. Operations Management. Decision Making in the Operations Function. McGraw-Hill, Inc.,1994.- 580 p.
42. Katzenstein P. Industry and Politics in West Germany: Toward the Third Republic, Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1989.
43. Ozaki R. Human Capitalism: The Japan Enterprise System as World Model, Tokyo; New York: Kodansha International, 1991.
44. Peters T., Waterman R. In Search of Excellence Lessons from America's Best-Run Companies, New York: Harper & Row, 1982.
45. Каира З.С., Лукьянченко А.А., Омельянчук А.И. Основы логистики: Учебное пособие / ДГАУ. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 522 с.

46. Michael R. Chinkota and John Voronoff, *Unlocking Japan's Market* (Chicago: Probus Publishing, 1991), p. 90.
47. Taff C. *Management of Physical Distribution and Transportation.*/ Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 2007. -P. 267.
48. Bowersox D. et al. *Leading Edge Logistics: Competitive Positioning for the 1990's.*- Chicago: Council of Logistics Management, 1991.- 407 p.
49. Klein R., Rai A., Straub D. W. Competitive and cooperative positioning in supply chain logistics relationships // *Decision Sciences.* – 2007. – Т. 38. – №. 4. – С. 611-646.
50. LaLonde B. et al. *Customer Service: A Management Perspective.*- Council of Logistics Management: Oak Brook, IL, 1988.
51. Vikas Kumar, Luciano Batista, Roger Maull, *The Impact of Operations Performance on Customer Loyalty.* *Service Science* 3(2): 2011.- P.158-171. [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <https://doi.org/10.1287/serv.3.2.158>
52. Beier F.J., Rutkowsky K. *Logistyka*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 2004.
53. Maciej Janiec M. *Komputerowo wspomagane zarzadane produkcja – terazejszosc i tendencje.*- Krakow: Akademia Ekonomiczna 1998. -p. 4. Lieszek A, Maciaszek, Albert M.K. Cheng, Pierre Sabloniere. *Evolution of Enterprise Information systems in the Internet Era: Contribution and Limits of new technologies and architectures.* *Enterprise Information Systems V.* Kluwer Academic Publishers, 2004. -331 p..
54. Lambert D., Stock J. *Strategic Logistics Management.* 3<sup>rd</sup> ed. Irwin, Homewood, IL, 1993., 478 p.
55. John J. Coyle *Supply Chain Management: A Logistics Perspective.* 9<sup>th</sup> edition. Cengage Learning, 2012. – 720 p.
56. Henry Linger, Julie Fisher, Andrew Barnden, Chris Barry, Michael Lang, Christoph Schneider. *Building Sustainable Information systems.* Springer Science & Business Media, 2013. – 626 p.
57. Monios J. *Institutional challenges to intermodal transport and logistics: governance in port regionalisation and hinterland integration.* – Routledge, 2016.
58. Karolina Wiśniewska. *E-commerce w logistyce.* 9 May 2016 : <https://prezi.com/owyi28sbmx46/e-commerce-w-logistyce/>
59. John W. Toomey. *MRP II: Planning for Manufacturing Excellence.* Springer Science and Business.-Cluwer Academic Publishers.- 1999. – 240 p.
60. Timothy M. Laseter, Elliot Rabinovich. *Internet Retail Operations: Integrating Theory and Practice for Managers.* - CRC Press, Taylor and Francis Group.- 2012.-245 p.
61. Jaana Auramo et al. *The roles of information technology in supply chain management.* 2008: [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: [https://www.researchgate.net/publication/228906036\\_The\\_roles\\_of\\_information\\_technology\\_in\\_supply\\_chain\\_management](https://www.researchgate.net/publication/228906036_The_roles_of_information_technology_in_supply_chain_management)
62. Adam Robinson. *E-Commerce Logistics: The Evolution of Logistics and Supply Chains from Direct to Store Models to E-Commerce/ E-Commerce Logistics* // April 30, 2014 [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <http://cerasis.com/2014/04/30/e-commerce-logistics/>
63. Edward A. Silver, David F. Pyke, Douglas J. Thomas. *Inventory and Production Management in Supply Chains, Fourth Edition:* [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: [https://books.google.com.ua/books?id=aJG\\_DQAAQBAJ&pg=PT156&lpg=PT156&dq=Incorporating+Judgments+in+Sales+Forecasts&source=bl&ots=UGTGLN3cJs&sig=fMUy\\_oQHcJUpzsToNXf75nRrPl8&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKewiSg5DNhf\\_VAhVLDZoKHXdC58Q6AEIUjAF#v=onepage&q=Incorporating%20Judgments%20in%20Sales%20Forecasts&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=aJG_DQAAQBAJ&pg=PT156&lpg=PT156&dq=Incorporating+Judgments+in+Sales+Forecasts&source=bl&ots=UGTGLN3cJs&sig=fMUy_oQHcJUpzsToNXf75nRrPl8&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKewiSg5DNhf_VAhVLDZoKHXdC58Q6AEIUjAF#v=onepage&q=Incorporating%20Judgments%20in%20Sales%20Forecasts&f=false)
64. Каїра З.С. Методичні аспекти підвищення надійності прогнозування: приклад вугільної промисловості / *Науково-аналітичний журнал „Економіка і прогнозування”* Інституту Економіки і прогнозування НАН України. Київ, 2007. №3. - С.135-147.



65. Robert Goodell Brown. Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series. Englewood Cliffs.- New York: Prentice-Hall.-1963.
66. Кічор В. П. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків : навч. посібн. / В.П. Кічор, Р.В. Фещур, С.Й. Воробець, Н.Р. Яворська. – Львів: Вид-во"Растр-7", 2012. – 188 с.
67. Mahapatra P.V. Operations Management: a Quantitative Approach. PHI Learning Private Limited.- New Dehli -110001.- 2010.
68. IBM: Forecasting Reference Manual, IBM system/36 MAPICS Version 2, 1985.-January.
69. Федулова Л.І. Форсайт: сучасна методологія технологічного прогнозування (частина перша). Економіка прогнозування, №3-2008. Ekon. prognovuvannâ 2008; 3:106-120.
70. Ивахненко А.Г., Лапа В.Г. Предсказание случайных процессов.- Киев: Наукова думка, 1971.
71. Геєць В.М. Моделі і методи соціально- економічного прогнозування: підручник / В.М. Геєць, Т.С Клебанова, О.І. Черняк та ін.. – Харків: ВД"ІНЖЕК", 2005. – 396 с.
72. Федулова Л.І. Форсайт: сучасна методологія технологічного прогнозування (продовження). Економіка прогнозування, №4-2008. Ekon. prognovuvannâ 2008; 4:124-138
73. Shiskin J. The X-11 variant of the Census Method II Seasonal Adjustment Program, T. 3. U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, 1967 – 66 p.
74. John T. Mentzer, Mark A. Moon. Sales Forecasting Management: A Demand Management Approach. Second edition. University of Tennessee: SAGE publications. -2005.
75. Jim Guszczka, Nikhil Maddirala. Minds and Machines: The art of forecasting in the age of artificial intelligence Deloitte Review issue 19. – 2016: [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/deloitte-review/issue-19/art-of-forecasting-human-in-the-loop-machine-learning.html>
76. Winters P. Forecasting Sales by Exponentially Weighted Moving Averages. Management Sciences, April 1960. - P. 324-342.
- 77 Cox K., Enis B. Experimentation for Marketing Decision. - Scranton, PA.: International Textbook Company, 1969. - P. 11.
78. Френкель А.А. Математические методы анализа динамики и прогнозирования производительности труда. - М.: Экономика, 1972. - 190 с. [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <http://www.twirpx.com/file/1832729/>
79. Пустыльник Е.И.. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М.- 1968. - 288 с.
80. Peng D. X., Schroeder R. G., Shah R. Linking routines to operations capabilities: A new perspective //Journal of operations management. – 2008. – Т. 26. – №. 6. – С. 730-748.
81. Feder, Barnaby J. "Theodore Levitt, 81, Who Coined the Term 'Globalization', Is Dead". - 2014: [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: [http://www.nytimes.com/2006/07/06/business/06levitt.html?\\_r=1&](http://www.nytimes.com/2006/07/06/business/06levitt.html?_r=1&)
82. Hilmi Amiruddin, Wan Mohd Faizal Wan Mahmood, Shahrir Abdullah, Mohd Radzi Abu Mansor, Rizalman Mamat, Azri Alias, "Application of Taguchi method in optimization of design parameter for turbocharger vaned diffuser", Industrial Lubrication and Tribology, Vol. 69 Issue: 3, 2017.- pp.409-413: [Електронний ресурс]: Доступно за адресою: <https://doi.org/10.1108/ILT-09-2016-0224>

## ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

Автомобільний транспорт.....	34	Концепція взаємозалежності витрат.....	16
Агломерація.....	154	Концепція сукупних логістичних витрат.....	16
Адитивна модель.....	123	Концепція диференціації.....	13
Аналіз беззбитковості.....	40, 158	Корисність місця.....	15
Аналіз грошових надходжень.....	119	Корисність часу.....	15
Аутсорсинг логістичних послуг.....	59	Логістика 42, 206, 226, 310, 317, 321, 328	
Валовий дохід.....	163	Логістичний аутсорсинг.....	23
Вантажні експедитори.....	38	Логістичний менеджмент.....	7
Вартість капіталу.....	161	Логістичний оператор.....	55
Вебер (Weber).....	148	Логістичні активи.....	62
Величина партії замовлення.....	16	Логістичні інформаційні системи.....	232
Витрати продукту.....	67	Локалізована сировина.....	149
Витрати капіталу.....	67	Маркування.....	221
Витрати логістичної системи.....	25	Метод Бокса-Дженкінса.....	264
Витрати на обслуговування закупівель.....	67	Метод Дельфі.....	255
Витрати на складування.....	67	Метод ковзної середньої.....	257
Витрати через відсутність запасів.....	68	Міжнародна торгівля.....	204
Внутрішня норма окупності.....	172	Міжнародні запаси.....	219
Внутрішня норма окупності, IRR.....	173	Мінімізація витрат.....	11
Водний транспорт.....	34	Місце розміщення об'єкта.....	102
Втрачаюча вагу сировина.....	150	Мультинаціональна фірма.....	183
Глобалізація.....	57	Мультиплікативна модель.....	124
Глобальна фірма.....	182	Нелінійність розцінок.....	154
Грінхарт (Greenhurt).....	148	Нуль-гіпотеза.....	285
Гувер (Hoover).....	148	Обмін інформацією.....	21
Дегломерація.....	154	Оптимальна величина замовлення, ОВЗ.....	77
Дисконтування поточної вартості.....	160	Оцінка інвестиційних про.....	173
Доставка «точно в строк», Just-in-time.....	191	Оцінка інвестиційних проектів.....	173
Експоненціальне згладжування.....	259	Перенос технології.....	188
Експортна компанія.....	183	Пікова потужність.....	117
Електронна торгівля.....	58	Повітряний транспорт.....	35
Електронний обмін даними.....	27	Показник оборотності запасів.....	56
Електронний пункт роздрібного продажу... ..	56	Поповнення замовлення.....	80
Загальнодоступні склади.....	39	Постійні витрати.....	158
Залізничний транспорт.....	34	Пояси фон Тюнена.....	149
Зворотня дистрибуція.....	22	Правило Q-системи.....	75
Інвентарна система.....	87	Правило Р-системи.....	79
Індикатор управління активами.....	163	Приватні склади.....	39
Інтегрований ланцюг доставки.....	46	Програми логістики, logistics-mix.....	55
Інтегрований логістичний пакет.....	59	Просування марки виробника.....	52
Інтегровані системи поповнення запасів.....	56	Просування товару.....	26
Інформаційна система підприємства.....	22	Рентабельність обороту.....	164
Квантифікація.....	124	Рівень споживчого сервісу.....	219
Кейс-метод.....	303	Річний показник рентабельності.....	123
Коефіцієнт обороту запасів.....	74	Розміщення повторного замовлення.....	76
Коефіцієнт покриття балансу.....	164	Розробка альтернатив.....	118
Комбінований транспорт.....	35	Р-система періодичного контролю.....	83
Компаративна перевага.....	190	Система DRP.....	238
Комп'ютерні технології управління.....	40	Система ERP.....	241
Конкурентна перевага.....	190	Система MRP.....	238

Система безперервного контролю запасів... 75	Темпи поповнення запасів .....64
Система інвентарного контролю запасів ..... 87	Товар в дорозі, "ін-транзит» .....66
Система інформації..... 22	Трекінг-сигнал .....263
Система картотеки ..... 88	Трубопровідний транспорт .....34
Система контролю запасів..... 66	Управління запасами .....63, 90
Система реалізації замовлень ..... 18	Усюдисуша сировина .....149
Системний підхід у логістиці ..... 16	Утилізація відходів .....19
Споживчий сервіс 19, 20, 23, 26, 27, 29, 30, 44, 90, 241, 317	Фон Тюнен (von Thunen).....148
Стратегія ефективного реагування на потреби споживачів (Effective Consumer Response - ECR)..... 56	Центр прибутковості .....226
Стратегія розміщення підприємств ..... 115	Час циклу замовлення .....218
Страховальні запаси..... 65	Частота закупівель .....17
Субоптимізація..... 17	Чиста дисконтована вартість, NPV .....173
	Чиста сировина .....149
	Якість послуг.....14