

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра Організації авіаційних перевезень

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Шевчук Д.О.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

**ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ**

**«МАГІСТР»**

Тема: Метод системного аналізу ТЕП в складних макросередовищних умовах

Виконавець: Маєвський Євгеній Олександрович

Керівник: Казак Василь Миколайович

Консультант: Казак Василь Миколайович

Нормоконтролер: Дерев'янка Т.А.

**Київ 2020**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет транспорту, менеджменту і логістики

Кафедра організації авіаційних перевезень

Спеціальність 275 «Транспортні технології», спеціалізація: на повітряному транспорті ОПП «Організація перевезень і управління на транспорті (повітряному)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Шевчук Д.О.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи

Маєвського Євгенія Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові випускника у родовому відмінку)

1. Тема дипломної роботи (проекту) Метод системного аналізу ТЕП в складних макросередовищних умовах  
затверджена наказом ректора від « 16 » жовтня 2020 р. № 2026/ст.
2. Термін виконання роботи (проекту): з «05» жовтня 2020 р. по «31» грудня 2020 р.
3. Вихідні дані до роботи (проекту): наукова та навчально-методична література
4. Зміст пояснювальної записки: теоретичні основи поняття системи та системного аналізу, класифікація методів системного аналізу, системне представлення про ТЕП, аналіз структур ТЕП за видами транспорту, аналіз методів оптимізації маршруту доставки вантажу в невизначених умовах, модель реалізації системного аналізу ТЕП, використання вимог теореми про максимальний потік у мінімальному розрізі ТЕО підприємств, оцінка характеристик в якому функціонує ТЕП, оптимізація маршруту доставки

вантажу ТЕП-ом, дослідження показників кількісної оцінки досягнення стратегічної мети ТЕП.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстрованого) матеріалу: методи системного аналізу, схеми структури організації та організаційні структури, структури ТЕП, модель стратегічного планування, матриця SWOT аналізу, матриці можливостей та загроз, профілі макрооточення, матриця кількісної оцінки досягнення стратегічних цілей, маршрути переміщення вантажів,

#### 6. Календарний план графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Теоретична частина	06.10.20-25.10.20	Виконано
2	Аналітична частина	26.10.20-13.11.20	Виконано
3	Проектна частина	14.11.20-02.12.20	Виконано
4	Висновки	03.12.20-05.12.20	Виконано

7. Дата видачі завдання: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник дипломної роботи (проекту) \_\_\_\_\_  
(підпис керівника) (ПБ)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис випускника) (ПБ)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Метод системного аналізу ТЕП в складних макросередовищних умовах»: 104 сторінок, 17 рисунків, 7 таблиць, 25 використаних джерел.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СИСТЕМА, ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИЦІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, СТРУКТУРА, МЕТОД, ОПТИМІЗАЦІЯ.

*Об'єкт дослідження* є системний аналіз транспортно-експедиційного підприємства в складних макросередовищних умовах.

*Предмет дослідження:* теоретично-методологічні аспекти системного аналізу та теоретично-методологічні аспекти управління транспортно-експедиційного підприємства.

*Мета роботи:* дослідження методу системного аналізу транспортно-експедиційного підприємства в складних макросередовищних умовах.

*Методи дослідження:* методи системного аналізу, методи експертних оцінок.

Матеріал кваліфікаційної роботи рекомендується використовувати у практичній діяльності транспортно-експедиційного підприємства.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ .....	6
ВСТУП.....	7
1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА.....	12
1.1. Система, види та властивості систем .....	13
1.2. Системний аналіз та класифікація методів системного аналізу .....	24
1.3. Системне представлення про ТЕП .....	43
2. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	54
2.1. Аналіз структур ТЕП за видами транспортних засобів.....	55
2.2. Аналіз методів оптимізації маршруту доставки вантажу в невизначених умовах .....	62
2.3. Модель реалізації системного аналізу ТЕП .....	66
2.4. Використання теореми про максимальний потік у мінімальному розрізі при ТЕО підприємств.....	73
3. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА.....	76
3.1. Оцінка характеристик макросередовищ в якому функціонує ТЕП .....	77
3.2. Оптимізація маршруту доставки вантажу ТЕП-ом .....	83
3.3. Дослідження показників кількісної оцінки досягнення стратегічної мети ТЕП .....	92
ВИСНОВКИ .....	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	103

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

ТЕП – транспортно-експедиційне підприємство

ТЕО – транспортно-експедиційне обслуговування

СА – системний аналіз

СЗГ – стратегічна зона господарювання

# ВСТУП

Кафедра Організація авіаційних перевезень				НАУ. 20.06.22. 001 ПЗ				
Виконав	Маєвський Є.О.			ВСТУП	Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Казак В.М.					Д	7	4
Консульт.	Казак В.М.				ФТМЛ 275 ОП-201М			
Н.контр	Дерев'янка Т.А.							
Зав. каф	Шевчук Д.О.							

Транспорт – одна з найважливіших інфраструктурних галузей матеріального виробництва, яка забезпечує виробничі й невиробничі потреби народного господарства та населення в усіх видах перевезень. Стабілізація економіки, її піднесення та структурні перетворення, розвиток зовнішньоекономічних сфер діяльності, підвищення життєвого рівня населення залежать певною мірою від ефективного функціонування транспорту.

Цивільна авіація є складовою частиною єдиної транспортної системи країни, але має ряд своїх специфічних особливостей і відмінностей. До них можна віднести:

- високу швидкість доставки пасажирів і вантажів;
- високу прохідність і меншу, чим на інших видах транспорту, залежність від фізико-географічних умов місцевості;
- можливість організації комбінованих перевезень з умовою забезпечення високого рівня комфорту для пасажирів і послуг, для відправників вантажу;
- велику мобільність і гнучкість у застосуванні повітряного транспорту, його здатність здійснювати масові одноразові і спеціальні перевезення.

Авіаційні вантажні перевезення в Україні досить добре розвинуті: наявна досить розгалужена транспортна система, відбувається ріст кількості компаній-перевізників, йде постійне удосконалення технологій та методів перевезення. Відомо, що з кожним роком число компаній, що займається вантажними авіаційними перевезеннями зростає. Тому і компанії які допомагають їм в цьому зростає за допомогою автомобільних перевезень. Це транспортно-експедиційні підприємства (ТЕП), які допомагають авіаційним компаніям доставляти вантаж до аеропортів і з аеропортів до їх клієнтів.

В сучасному світі транспортно-експедиційна діяльність (ТЕД) і транспортно-експедиційні послуги є невід'ємною частиною підприємницької діяльності, транспортних перевезень, логістики і зовнішньоекономічної



діяльності. Транспортно-експедиційні послуги використовуються для полегшення здійснення перевезень та виконують посередницькі функції.

Транспортно-експедиційне обслуговування (ТЕО) розглядається як комплексна система доставки, що включає перевезення товару від виробника до споживача і виконання пов'язаних з нею вантажно-розвантажувальних робіт, пакування, складування, зберігання, страхування, ведення розрахунків тощо. У розвинутих країнах експедитор є основною сполучною ланкою між вантажовідправником, перевізником і вантажоодержувачем. Протягом останніх 10-15 років відбуваються докорінні зміни частки експедиторського капіталу в транспортному підприємстві й експедиційних послугах, в організації процесу перевезення вантажів. Вони є наслідком науково-технічної революції на транспорті, що виявилася у контейнеризації вантажної маси і переході на мультимодальні технології організації перевезень.

Питання теорії та практики транспортного обслуговування зовнішньої торгівлі розглядалися в працях відомих зарубіжних науковців: Кейнса Дж. М., Ліндерта П. Х., Уайтхеда Дж., Гехтбарга А. Питанням ефективності і функціонування транспортно-експедиторської діяльності приділяли увагу такі українські і російські вчені і фахівці, як Воркут А. І., Воркут Г. А., Бурмистров М. М., Винников В. В., Кальченко А. Г., Лівшиць В. Н., Міхин А. А., Немчиков В. С., Примачов Н. Т., Раховецький А. Н., Румянцев А. П., Боровський В. М., Шарай С. М. та інші науковці.

Дослідження показали, що у ході глобалізації на транспорті підсилилося значення транспортно-експедиційного підприємництва (ТЕП). Цьому сприяв ряд факторів. Довело свою перевагу сполучення в рамках однієї юридичної особи функцій експедиційного й агентського транспортного обслуговування. Поступово в цивільному праві повсюдно була дозволена можливість виконання однією юридичною особою одночасно функцій експедитора як продавця, так і покупця товару й транспортного агента всіх перевізників, що беруть участь у виконанні зовнішньоторговельного контракту. Це полегшило

експортерам й імпортерам маневрування вибором базисних умов поставок товарів при укладанні торговельних контрактів.

Сучасне транспортно-експедиційне підприємництво володіє світовою мережею представництв, відділень і субекспедиторів, зв'язаних єдиною мережею комунікацій, програмним комп'ютерним забезпеченням. Створилася організаційна передумова для того, щоб постійному й значному збільшенню обсягів світової торгівлі відповідала адекватна економічна транспортна мережа. Процеси глобалізації виробництва й розподілу характеризуються широтою, передачею й обміном інформацією з використанням телекосмічних комунікацій і тим, що поряд з великими підприємствами в ролі учасників процесів глобалізації виступають середні й навіть малі фірми.

Диференціація або інтеграція матеріальних потоків у системі міжнародного руху товарів створили основу для різноманітних комбінацій сполучень, використання різних перевізних технологій, залучення в транспортний процес підприємств різних форм власності, обумовили переплетення інтересів різних галузей транспорту, продавців, покупців, експортерів та імпортерів, чисельних посередників.

Нині вантажні перевезення — це одна з найважливіших ланок господарства. Організація перевезень вантажів має велике значення в розвитку і функціонуванні будь-якого транспортно-експедиційного підприємства (ТЕП).

Основними завданнями організації перевезень є: мінімальні витрати часу на доставку, високий рівень надійності, гнучкості, комплексності, доступності системи доставки.

Вимоги ТЕП і їх споживачів до процесу доставки актуалізують стратегічні аспекти транспортно-експедиційного обслуговування (ТЕО) в розумінні, по-перше, як засобу оптимального вирішення нових проблем переміщення матеріалів і товарів, по-друге, як засобу досягнення важливої тривалої конкурентної переваги, по-третє, як засобу забезпечення перспектив розвитку.

Характерною ознакою логістичного управління є системний підхід до переміщення матеріалів і готових виробів на всьому шляху від їх виготовлення до кінцевого вжитку, тобто від джерела появи до кінцевого пункту.

Транспортно-експедиційні операції являються частиною перевізного процесу і виконуються спеціалізованим ТЕП з доручення і за рахунок вантажовласників. При цьому забезпечується централізоване завезення (вивіз) вантажів на залізничні станції, у морські, річкові порти (пристані) і аеропорти. Це є основою комплексної експлуатації різних видів транспорту при їхній взаємодії в транспортних вузлах, створюються умови для забезпечення безперервності транспортного процесу і впровадження більш прогресивної форми роботи морського, річкового, залізничного, повітряного й автомобільного транспорту по взаємозалежних безперервних планах-графіках на основі єдиного технологічного процесу.

# ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Кафедра Організація авіаційних перевезень				НАУ. 20.06.22. 100 ПЗ				
Виконав	Маєвський Є.О.			ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Казак В.М.					Д	12	41
Консульт.	Казак В.М.				ФТМЛ 275 ОП-201М			
Н.контр	Дерев'янко Т.А.							
Зав. каф	Шевчук Д.О.							

## 1.1. Система, види та властивості систем

Система – це відокремлена сукупність взаємодіючих між собою елементів, яка утворює деяку цілісність, володіє певними інтегральними властивостями, що дозволяє їй виконувати в середовищі визначену функцію. Під інтегральними властивостями будемо розуміти властивості, які характерні для системи в цілому і якими не володіє жоден з елементів.

Основні властивості системи:

- система – це сукупність елементів;
- всі елементи цієї множини взаємопов'язані між собою причому сила зв'язків за потужністю переважає зв'язки цих елементів з елементами, які не входять в дану систему;

- елементи множини за деякою ознакою (наприклад функціональною) утворюють цілком визначену цілісність, у якій з'являються певні інтегральні властивості, які характерні для системи в цілому, але не є властивими жодному з її окремих елементів. Цілісність системи – принципова незвідність властивостей системи до суми властивостей елементів, які її утворюють, і водночас залежність властивостей кожного елемента від його місця та функцій усередині системи;

- для реалізації функціональних властивостей системи необхідна інформаційна взаємодія між елементами, а, отже наявність не лише каналів зв'язку, але й матеріальної наповненості їх сигналами. Цю властивість називають інформаційністю;

- між системою та середовищем існує зв'язок. Середовище є не лише праматір'ю системи, але в оточенні середовища ця система живе та функціонує. Вона відчуває на собі вплив середовища і, в свою чергу, впливає на середовище. Часто система створюється лише для того, щоб змінити властивості середовища. З цієї причини взаєзв'язок середовища і системи можна вважати однією з властивостей функціонування системи, зовнішньою

характеристикою системи, яка значною мірою визначає її властивості, тобто внутрішні характеристики.

Сьогодні за шкалою К. Боулінга прийнято відрізняти дев'ять рівнів систем:

1. Рівень статичних структур домінує в географії та анатомії Всесвіту.
2. Рівень простих динамічних систем типу «годинник» представлений фізичними, хімічними та технічними системами.
3. Рівень так званих «кібернетичних систем» типу реостат, побудованих на передачі та інтерпретації інформації.
4. Рівень «клітини» - системи самі підтримують себе – відкриті системи, в яких починає проявлятися життя.
5. Рівень «рослин» - зі структурою, головною метою є зростання та самовідтворення.
6. Рівень «тварин» - характерна рухомість, цілеспрямованість дії та прагнення, свідомість.
7. Рівень «людина» - характеризується самосвідомістю і здатністю творити, сприймати та інтегрувати символи.
8. Рівень «суспільної організації» - мають цінність і значення накази, системи цінностей, створення образів в історичних переказах, мистецтві, музиці, поезії, складні людські емоції.
9. Рівень «невідомого» - трансцендентні системи – структура та відносити можуть бути розпізнані, лише відповіді на них ще невідомі.

Наведене означення системи має великий ступінь загальності й охоплює всі види живої і неживої матерії: системи мікро- і макросвіту Всесвіту, біологічні організми, соціальні системи тощо.

Існує багато варіантів класифікації систем. В цілому доцільність використання того чи іншого варіанту залежить від завдань, які стоять перед дослідником. Залежно від рівня взаємодії системи та середовища систему можна сприймати як закриту або відкритую, що обмінюється із середовищем масою, енергією та інформацією. Однак практично не існує закритої

природної системи, навіть камінь (скеля протягом тривалого часу життя також змінюється) важко назвати закритою системою з точки зору обміну енергією з навколишнім середовищем. Не менше, однак, є запитання про закритість абстрактних систем (наприклад, у термодинаміці). Тим не менше, закриті системи мають велике значення для пізнання простих властивостей матерії, особливо неживої.

У системології важливим є поділ систем на статичні і динамічні.

Не менш важливою є класифікація систем на фізичні, які заявляють про своє існування на довільному фізичному рівні, і концептуальні, тобто абстрактні та символічні. Для останніх атрибутами є символи, а ідеї, плани, гіпотези є прикладами елементів або систем. Фізичні системи існують у фізичному просторі, тоді як концептуальні системи – в просторі розумовому (уявному), будучи сукупністю зорганізованих ідей. Хорошою ілюстрацією такої системи є сукупність планів та специфікацій та створення фізичної системи.

Виділяються класи природних і штучних систем. До класу природних систем належать системи неживої та живої природи, утворені в результаті еволюційних процесів у Всесвіті (живі організми, системи в біології, хімії, геології, астрономії і т. ін). Ці системи, їхні властивості і закономірності виявляються і пізнаються людиною в процесі розвитку природних наук. Штучні системи – це системи, створені людьми для задоволення своїх потреб або утворені в результаті цілеспрямованих зусиль людини в процесі історичного розвитку суспільства. До першої групи штучних систем відносяться численні технічні системи (автомобілі, літаки, ракети, кораблі, будинки, споруди, промислові підприємства, електростанції, енергетичні системи тощо), до другої – соціальні та державні системи, системи управління народним господарством, системи охорони здоров'я, соціального забезпечення тощо.

Уявлення про систему як сукупність взаємозалежних компонентів різних рівнів дозволяє виділити класи складних і великих систем. Як буде

показано ділі, поділ системи на компоненти різних рівнів відбувається до компонентів, які дослідник вважає первинними (вихідними, елементарними). Як що ці елементарні компоненти залишаються системами з усіма характерними властивостями систем (цілісністю, подільністю і т. п.) то вихідну систему будемо вважати складною. На противагу складним прості системи є простими на рівні елементарних компонентів. Простота елементарних компонентів, зокрема, означає, що з достатнім ступенем точності властивості і закономірності зміни компонентів можуть бути описані відомими математичними співвідношеннями. Прикладом простою системи може служити електричне коло.

Великі системи – це завжди складні багаторівневі (ієрархічні) системи, у яких просторовий (географічний) чинник має істотне значення. Промислові підприємства, галузі промисловості, територіально – промислові комплекси, системи зв'язку, космічні системи і т. ін. – усе це приклади великих систем.

З точки зору структури і функціонування штучні системи поділяються на технічні та людино – машинні. Технічні системи оточують нас зараз усюди. Людство буквально живе в морі створених ним технічних систем, і нема сенсу давати якесь формальне означення цього поняття. Виділимо тільки підклас технічних систем, які можуть протягом деякого проміжку часу функціонувати автономно, без втручання людини (літаки, космічні апарати, електростанції, автоматичні лінії верстатів заводи – автомати тощо). Системи відносяться до класу людино – машинних, якщо до їхнього складу, окрім технічних підсистем, входять люди. Людино – машинна система – це організаційна система, для ефективного функціонування якої істотним чинником є спосіб організації взаємодії людей із технічними підсистемами.

Кібернетичні або управляючі системи – системи, з допомогою яких вивчаються процеси управління в технічних, біологічних і соціальних системах. Центральним поняттям тут є інформація як засіб впливу на поведінку системи. Елементи кібернетичних систем здатні сприймати, запам'ятовувати і переробляти інформацію, а також обмінюватися



інформацією. Важливим для системи управління є поняття зворотного зв'язку – це інформаційний вплив виходу на вхід. Прикладами кібернетичних систем можуть служити різного роду автоматичні регулятори, обчислювальна техніка, людський мозок, біологічні популяції, людське суспільство.

Цілеспрямовані системи – системи, які володіють цілеспрямованістю, тобто здатністю управляти системою – забезпечувати певну поведінку або стан системи, компенсуючи зовнішні збурення. Досягнення цілей в більшості випадків носить імовірнісний характер.

У системних дослідженнях доводиться розкласти об'єкт на обмежену кількість частин, враховуючи зв'язки між частинами, які характеризують їхню взаємодію. Саме з цього починається інтерпретація досліджуваного об'єкта як складної системи, а його частин – як підсистем.

Якщо деякі підсистеми виявляється все ще надто складними, то кожен з них можна поділити (зі збереженням зв'язків) на певне число більш дрібних підсистем. Процедура поділу підсистем можна продовжувати до отримання таких підсистем, які в умовах даної задачі будуть визнані досить простими та зручними для безпосереднього вивчення. Самі такі підсистеми, які не підлягають подальшому поділу, правомірно називати елементами складної системи. Поділ системи на елементами різними суб'єктами при розв'язанні різних задач може бути виконаний по – різному і є певною мірою умовним. Таким чином, елемент – це межа поділу системи з точки зору аспекту розгляду системи, розв'язання конкретної задачі, поставленої цілі.

Найбільше навантаження в понятті система припадає на зв'язки. Саме довкола цього поняття значною мірою ґрунтується вся проблематика, характерна для системного підходу.

Попередньо можна визначити зв'язок предметів таким чином: між двома об'єктами існує зв'язок, якщо, за відсутності або наявності деяких властивостей в одного з них, ми можемо робити висновок про відсутність або наявність тих чи інших властивостей в іншого об'єкта (виникнення і зникнення об'єктів можна розглядати як частковий випадок) Наприклад

температура і тиск даної маси газу пов'язані так, що зі збільшенням температури (за постійних умов) тиск також збільшується. Відтак, знаючи, що температура збільшилася, можна зробити висновок про відповідне збільшення тиску.

Оскільки важко дати визначення такому поняттю, як зв'язок, то це можна зробити хоча б приблизно шляхом емпіричної класифікації зв'язків. Варіант подібної класифікації:

1. Зв'язки взаємодії (координації), серед яких розрізняють зв'язки властивостей і зв'язки об'єктів. Особливий вид зв'язків взаємодії становлять зв'язки між окремими людьми, а також між колективами людей або соціальними системами. Специфіка цих зв'язків полягає в тому, що вони опосередковуються ццлями, які переслідує кожна із сторін взаємодії. В рамках такого типу зв'язків розрізняють кооперативні і конфліктні зв'язки.

2. Зв'язки породження (генетичні), коли об'єкт є основою, яка викликає до життя інший.

3. Зв'язки перетворення, серед яких розрізняють: ті, що реалізуються через визначений об'єкт, який забезпечує це перетворення (наприклад, хімічні каталізатори), і зв'язки, які реалізуються безпосередньо взаємодією двох або більше об'єктів, в процесі якої і завдяки якій об'єкти окремо або разом переходять з одного стану в інший (наприклад, взаємодія організмів і, середовища в процесі видоутворення).

4. Зв'язки побудови (структурні зв'язки). Природа їх цілком зрозуміла на прикладі хімічних зв'язків.

5. Зв'язки функціонування, які забезпечують реальну життєдіяльність об'єкта або його роботу, якщо мова йде про технічну систему. Різноманіття функцій об'єкта визначає відповідно і різноманіття зв'язків функціонування, однак спільним для усіх видів є те, що пов'язані об'єкти спільно здійснюють одну функцію.

6. Зв'язки розвитку, які можна розглядати як модифікацію зв'язків стану, з тією різницею, що розвиток суттєво відрізняється від звичайних зміни станів.

У процесі функціонування більш – менш чітко визначена повторювана послідовність станів виражають основну схему змісту цього процесу. Розвиток також описується як зміна станів об'єкта, проте основний зміст цього процесу (розвитку) складають досить значні зміни в будові об'єкта і формах його життя. В процесі розвитку лежать неможливість збереження існуючих форм функціонування. Тут об'єкт ніби вимушений вийти на інший рівень функціонування, який раніше був для нього недоступним і неможливим, умовами ж такого є зміна організації об'єкта.

7. Зв'язки управління, які, залежно від їх конкретного вигляду, можуть утворювати різновид або функціональних зв'язків, або зв'язків розвитку.

Найчастіше під структурою системи розуміють сукупність внутрішніх сталих та істотних зв'язків між елементами, яка визначає основні властивості системи. При цьому робиться акцент на тому, що структуру утворюють найсуттєвіші та найстійкіші відношення між об'єктами. «Знання структури системи – це знання закону, за яким породжується елементи системи і відношення між ними». Ці відношення формують саме ті системні властивості, які задають закони її основних властивостей, забезпечують збереження її основних властивостей при різноманітних зовнішніх і внутрішніх змінах.

Для кращого розуміння поняття структури потрібно чітко зрозуміти відмінність між поняттями «структура» та «система». Під структурою розуміють сітку взаємозв'язаних елементів, якісна природа яких не враховуються, і головна увага спрямована на їхні зв'язки. Система ж представляє об'єкт в цілому зі всіма характерними для неї внутрішніми та зовнішніми зв'язками і властивостями, акцентуючи при цьому на якісній специфіці елементів, які задають цілісність об'єкта. Відповідно до цього визначити систему можна, послідовно перебираючи один за одним його елементи та всі можливі пари зв'язків між ними. Однак це неможливо, якщо число елементів є великим. Для представлення такої системи доводиться

звертатися до поняття структури – частково впорядкованих елементів або відношень між ними за деякою ознакою.

Стан системи характеризується наявністю зафіксованих в часі властивостей системи, ознак цих властивостей і визначених кількісних значень цих ознак.

Властивість – це особливість об'єкта, яка може проявлятися в процесі виробництва (або створення, формування, побудови, підготовки) і споживання (або експлуатації, використання, застосування) відповідно до його призначення. Складна властивість – така властивість, яка може бути розділена (розбита, піддана декомпозиції) на дві або більше інших, менш складних властивостей. Проста властивість – така властивість, яка такому поділу не підлягає. Ознака властивості – якісна або кількісна характеристика властивості об'єкта.

Ознаки об'єкта можуть бути якісними (невимірюваними) і кількісними (вимірюваними). Серед якісних ознак велике значення мають альтернативні ознаки. Ці ознаки можуть мати лише два або більше взаємовиключних варіанта. Наприклад, наявність або відсутність дефекту у виборі, наявність або відсутність у студента конкретних знань з предмета.

Отже, властивість будь-якого об'єкта виражається в його ознаках. Наприклад, об'єкт має колір – це властивість. Вода, повітря такої властивості не мають. Припустимо, колір об'єкта є жовтий. Це реальний, фактичний прояв властивості – ознака. Хамелеон зараз зелений, за хвилину – коричневий. Тобто, за хвилину властивість кольору виражається за ознакою.

Поняття структури системи і підсистеми, стану елемента системи і підсистеми нерозривно пов'язані з поняттям часу і, отже, із функціонуванням системи. У ході функціонування системи її елементи, підсистеми і системи в цілому набувають визначеного стану. Відповідно, функціонування системи – це процес, який представляє собою послідовний перехід системи з одного стану в інший. Функціонування системи, підсистеми, елементи доцільно

розділяти на окремі дії. Дія – це перехід елемента, підсистеми, системи з одного, попереднього, стану в інший, наступний.

При аналізі підсистеми варто розглядати лише ті її стани, зміна яких змінює або створює передумови для зміни стану деякої іншої підсистеми або елемента. Кожна така послідовна зміна станів повинна змінювати стан системи в цілому і впливати деяким чином на реалізацію основної функції системи. Причому зміна стану системи полягає (за визначенням поняття стану) або у втраті системою деякої властивості, або в придбанні додаткової нової властивості, або в зміні ознак властивості. Інші стани підсистем і систем в цілому, тобто ті стани, що не дають вищевказаних результатів, інтересу при дослідженні систем не представляють.

Важливо підкреслити, що функціонування системи – це процес. Вирізняють три типи функціонування системи: природне, який відбувається завдяки дії внутрішніх рушійних сил системи; вимушене, що відбувається в результаті впливу на систему зовнішніх сил; фактичне, яке відбувається у результаті дії на систему як внутрішніх, так і зовнішніх сил. Реально функціонування будь-якої системи є фактичним. Однак конкретні завдання дослідження тієї або іншої системи можуть викликати необхідність розглядати або тільки природного, або тільки вимушеного типу її функціонування.

При аналізі структури та процесу функціонування системи необхідно досліджувати її «вхід» і «вихід», а також «вхід» і «вихід» кожної підсистеми – елементної бази системи. «Вхід» і «вихід» – це ті елементи системи (підсистеми), які відповідно, приймають вхідну або передають вихідну інформацію. Вхідна інформація підсистеми – впливи інших підсистем і окремих елементів на досліджувану підсистему, яка призводить до зміни стану останньої. Як вихідну інформацію підсистеми варто розглядати сукупність тих її впливів на інші підсистеми й окремі елементи, які призводять до зміни станів останніх.

Разом із поняттям функціонування використовують поняття поведінка, рівноваги, стійкості, які описують особливості функціонування.

Поведінка (рух) системи – це процес переходу її з одного стану в інший, з цього стану в ще інший і т. д. Цим поняттям користуються, коли невідомі закономірності переходу з одного стану в інший. Тоді кажуть, що система має певну поведінку і намагаються з'ясувати її характер.

Поняття рівноваги визначається як здатність системи, за умови відсутності зовнішніх збурюючих впливів (або за постійних впливів), зберігати свою поведінку стільки, скільки це буде потрібно.

Під стійкістю розуміють здатність системи повертатися у стан рівноваги після того, як вона була з цього стану виведена під впливом зовнішніх збурювальних впливів. Стан рівноваги, у який система здатна повертатися, називають стійким станом рівноваги. Повернення може супроводжуватися коливальним процесом. Відповідно у складних системах можливі нестійкі стани рівноваги.

Окрім рівноваги, розглядають періодичний режим руху системи, коли система через однакові проміжки часу проходить одні і ті ж етапи. Якщо система знаходиться в стані рівноваги або в періодичному режимі, то кажуть, що вона знаходиться в усталеному або стаціонарному режимі.

### Цикл життя системи

Однією з перших тем досліджень та узагальнень загальної теорії систем є циклічність, яка проявляється в усіх системах, природних і штучних, живих і неживих. Системи, незалежно від того, як і ким створені, живуть або функціонують певний час, потім активність їх зменшується, і вони розчиняються в середовищі. Інша справа, який це вигляд має на часовій шкалі для різних систем. Вивітрювання скель триває мільйони років, життя рослин і звірів – щонайменше кілька сот, життя людини – у межах ста років, технічних систем – від кількох років до кількох сотень років.

В усіх природних системах маємо три етапи або фази життєвого циклу. Етап перший є формулювання сукупності вимог та створення системи і створення відповідних зовнішніх умов. Для неживих систем ними може бути,

наприклад, тиск і температура, потрібні для формування скель. Для живих систем це буде реалізація (матеріалізація) записаного генетичного коду ДНК у зародку живої системи. Другий етап – це відносно стабільний період життя і функціонування, часом боротьби з оточенням, який триває аж до третього завершального етапу відмирання системи, її розпаду та розчинення в середовищі.

Чим складнішою є система, тим більше вирізняються етапи перший та кінцевий, який завжди завершається трагічно.

Загалом ще раз можна сказати, що природні системи є відкритими системами, які обмінюються із середовищем матеріальними ресурсами, енергією та інформацією, живуть в три послідовних етапи:

1. Виділення із середовища (оточення).
2. Життя та співпраця із середовищем з повною ефективністю.
3. Остаточна втрата ефективності і повернення в середовище.

Отже, у природних системах маємо замкнений цикл «середовище – система – середовище».

Подібний триетапний цикл життя можна виділити і для штучних систем – великих технічних систем, антропотехнічних і соціальних, символічних систем.

Життєвий цикл систем має такі ж етапи, які і цикл життя природних систем, однак у даному випадку він починається на завершенні користувачем: «користувач – система – користувач». Система формується у користувача або на підставі його знань, через усвідомлення його потреб, уподобань і переваг. Кінець життя системи припадає також на користувача, адже саме він вирішує долю цих систем після їхньої моральної чи повної фізичної зношеності.

Очевидно, що для конкретної фізичної системи життєвий цикл може в дечому відрізнятися. Відповідно ще більш відрізняється життєвий цикл соціальних систем та їхньої елементарної бази.

## 1.2. Системний аналіз та класифікація методів системного аналізу

Системний аналіз - це методологія теорії систем, що полягає в дослідженні будь-яких об'єктів, що представляються в якості систем, проведенні їх структуризації і подальшого аналізу. Головна особливість системного аналізу полягає в тому, що він включає в себе не тільки методи аналізу (від грец. analysis - розчленування об'єкта на елементи), а й методи синтезу (від грец. synthesis - з'єднання елементів в єдине ціле).

Поняття "системний" використовується тому, що дослідження такого роду в своїй основі будується на використанні категорії системи.

З одного боку, системою називається та фізична реальність, по відношенню до якої необхідно прийняти рішення (будь – які природні та штучні об'єкти).

З іншого боку, в процесі системного аналізу створюється абстрактна і концептуальна система, що описується за допомогою символів або інших засобів, що являє собою певний структурно-логічний пристрій, мета якого - служити інструментом для розуміння, опису та якомога повнішої оптимізації поведінки зв'язків та відносин елементів реальної фізичної системи. Такого роду абстрактної системою може бути математична, машинна або словесна модель або система моделей і т. д. У фізичній та відповідній їй абстрактній системах повинно бути встановлено взаємооднозначне співвідношення між елементами і їхніми зв'язками. У цьому випадку виявляється можливим, не вдаючись до експериментів на реальних фізичних системах, оцінити роботу гіпотези щодо доцільності тих чи інших дій, користуючись відповідної абстрактної системою, і виробити найбільш рекомендований.

Термін «аналіз» використовується для характеристики самої процедури проведення дослідження, яка перебуває в тому, щоб розбити проблему в цілому на її складові частини, більш доступні для рішення, використовувати найбільш підходящі спеціальні методи для вирішення окремих проблем і, нарешті, об'єднати приватні рішення так, щоб було побудовано спільне



рішення проблеми. Очевидно, що найбільш ефективно аналіз може бути проведений лише на основі системного підходу, який передбачає не тільки органічне поєднання аналітичного розчленування проблем на частини і дослідження зв'язків і відносин між цими частинами, але також робить особливий наголос на розгляд цілей і задач, загальних для всіх частин, і відповідно до цього здійснюється синтез спільного рішення з приватних рішень. По суті справи, в системному аналізі методи аналізу і синтезу взаємно переплітаються, при здійсненні аналітичної процедури постійно звертається увага на способи об'єднання окремих результатів в єдине ціле і вплив кожного з елементів на інші елементи системи.

Головна мета системного аналізу - виявити і усунути невизначеність при вирішенні складної проблеми на основі пошуку найкращого рішення з існуючих альтернатив.

Проблема в системному аналізі - це складне теоретичне або практичне питання, вимагає дозволу. В основі будь - якої проблеми лежить дозвіл будь - якого протиріччя. Наприклад, вибір інноваційного проекту, який відповідав би стратегічним цілям підприємства і його можливостям, є певною проблемою. Тому пошук найкращих рішень при виборі інноваційних стратегій і тактики інноваційної діяльності потрібно здійснювати на основі системного аналізу. Реалізація інноваційних проектів та інноваційної діяльності завжди пов'язана з елементами невизначеності, які виникають в процесі нелінійного розвитку, як самих цих систем, так і систем оточення.

В основі методології системного аналізу лежать операції кількісного порівняння і вибору альтернатив у процесі прийняття рішення, що підлягає реалізації. Якщо вимога критеріїв якості альтернатив виконано, то можуть бути отримані їх кількісні оцінки. Для того щоб кількісні оцінки дозволяли вести порівняння альтернатив, вони повинні відображати беруть участь у порівнянні критерії вибору альтернатив (результат, ефективність, вартість та ін.).

У системному аналізі рішення проблеми визначається як діяльність, яка зберігає або поліпшує характеристики системи або створює нову систему із заданими якостями. Прийоми і методи системного аналізу спрямовані на розробку альтернативних варіантів вирішення проблеми, виявлення масштабів невизначеності по кожному варіанту і зіставлення варіантів по їх ефективності (критеріями). Причому критерії шикуються па пріоритетній основі. Системний аналіз можна представити у вигляді сукупності основних логічних елементів:

- Мета дослідження – вирішення проблеми та отримання результату;
- Ресурси – наукові засоби вирішення проблеми (методи);
- Альтернативи – варіанти рішень і необхідність вибору одного з декількох рішень;
- Критерії – засіб (ознака) оцінки вирішення проблеми;
- Модель створення нової системи.

Основні завдання системного аналізу:

- задачу декомпозиції, тобто розкладання системи (проблеми) на окремі підсистеми (завдання);
- завдання аналізу полягає у визначенні законів і закономірностей поведінки системи за допомогою виявлення системних властивостей і атрибутів;
- задача синтезу до створення нової моделі системи, визначенню її структури і параметрів на основі отриманих при вирішенні завдань знань та інформації.

Особливе місце в системному аналізі займає метод моделювання, який реалізує принцип адекватності в теорії систем, тобто опис системи в якості адекватної моделі. Модель – це спеціально створена для цілей досліджуваної матеріальної або нематеріальної системи, яка, маючи відповідний ступінь схожості з досліджуваною системою та будуючи її спрощеним уявленням у просторі і часі, призначена для вивчення поведінки досліджуваної системи та отримання нових знань про неї та її властивості

У системному аналізі метод моделювання відіграє визначальну роль, так як будь-яка реальна складна система при дослідженні та проектуванні можливо представлена тільки певною моделлю (концептуальної, математичної, структурної і т.д.).

У системному аналізі застосовуються спеціальні методи моделювання:

- Імітаційне моделювання, на основі методів статистики і мов програмування;
- Ситуативне моделювання, на основі методів теорії множин, теорії алгоритмів, математичної логіки та подання проблемних ситуацій;
- Інформаційне моделювання, на основі математичних методів теорії інформаційного поля та інформаційних ланцюгів.

Крім того в системному аналізі широко використовують методи індукційного і редукційного моделювання.

Індукційне моделювання здійснюється з метою отримання відомостей про специфіку об'єкта - системи, її структуру та елементах, способах їх взаємодії на основі аналізу приватного та приведення цих відомостей до загального опису. Індуктивний метод моделювання складних систем використовується в тому випадку, коли неможливо адекватно представити модель внутрішньої структури об'єкта. Це метод дозволяє створити узагальнену модель об'єкта-системи, зберігаючи специфіку організаційних властивостей, зв'язків і відносин між елементами, що відрізняє її від іншої системи. При побудові такої моделі часто використовують методи логіки теорії ймовірностей, тобто така модель стає логічною або гіпотетичною. Потім визначаються узагальнені параметри структурно - функціональної організації системи і описуються їх закономірності, за допомогою методів аналітичної та математичної логіки.

Редукційне моделювання використовують для того, щоб отримати інформацію про закони та закономірності взаємодії в системі різних елементів з метою зберегти ціле структурне утворення. При такому методі дослідження самі елементи замінюються описом їх зовнішніх властивостей. Використання

методу редукційного моделювання дозволяє вирішити завдання визначенню властивостей елементів, властивостей їх взаємодії і властивостей самої структури системи, відповідно принципам цілого світу. Такий метод використовують для пошуку методів декомпозиції елементів і зміни структури, надаючи системі в цілому нові якості. Цей метод відповідає цілям синтезу властивостей системи на основі дослідження внутрішнього потенціалу до зміни. Практичним результатом використання методу синтезу в редукційній моделюванні стає математичний алгоритм опису процесів взаємодії елементів в цілому освіті.

### **Класифікація методів системного аналізу:**

Системний аналіз, по суті, є каркасом, який об'єднує необхідні наукові знання, методи та дії для розв'язання складних проблем. Роль методології системного аналізу заводиться до максимально точного формулювання задачі на кожному етапі і добору, на кожному етапі методу, який найбільшою мірою відповідає змісту задачі.

Принциповою особливістю системного аналізу є використання методів двох типів – формальних (кількісних) і якісних.

Якісні методи використовуються на початкових етапах моделювання, якщо реальна система не може бути виражена в кількісних характеристиках, відсутні опису закономірностей систем у вигляді аналітичних залежностей. В результаті такого моделювання розробляється концептуальна модель системи.

Кількісні методи використовуються на наступних етапах моделювання для кількісного аналізу варіантів системи.

Внесок методології системного аналізу в розвиток таких точних методів, як чисельні й аналітичні методи, економіко – математичне моделювання, відносно невеликий. Те нове, що дає системна методологія, - це підхід не від методу, а від задачі, вимога комплексного використання цілої серії методів, або їхнього системного використання для вирішення різних частин і етапів проблеми. Однак цілий ряд неформалізованих методів був породжений розвитком системної методології і потребами системного аналізу проблем –

неструктурованих або погано структурованих. До числа власних інструментальних досягнень системної методології відносяться методи сценаріїв, «Делфі», побудови й аналізу дерев цілей і інші. Тісно пов'язані з розвитком системного аналізу також і діагностичні методи. Нижче подається неповний, однак достатньо представницький перелік методів системного аналізу та їх класифікація, відповідно, за якісною і кількісною ознаками (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

### Методи системного аналізу

Якісні методи	Кількісні методи
Індивідуальні:	Графічні:
• Вільних асоціацій	• Сітковий
• Записної книжки	• Дерева цілей
• Анкетувань	• Матричний
• Діагностичний	• Кібернетичної моделі
• Морфологічного аналізу	
Групові:	Кількісні:
• Мозкової атаки	• Економічного аналізу
• Синектики	• Статистичного аналізу
• Семінарів	Методи моделювання:
• Сценаріїв	• Кібернетичні моделі
• Експертних оцінок	• Економоматематичне моделювання
• Метод «Делфі»	• Теорія ігор

#### Якісні методи

Сьогодні науці відомий досить великий перелік якісних методів системного аналізу, але найбільш часто при дослідженні відповідальних систем використовують такі:

## **Метод вільних асоціацій**

Це один із найпростіших методів, який дозволяє знизити властиву людині ідей. Він допомагає виробити цілком новий погляд на «збиту» проблему.

Метод полягає ось у чому: береться аркуш паперу і на ньому пишеться слово чи фраза, що має причетність до розглядуваної проблеми. Потім до неї додається інша фраза, потім ще одна і т. д. Важливо, щоб кожне нове слово додавало якусь нову грань усьому розумному процесу. Так поступово виникає ланцюжок ідей, серед яких можуть виявитися досить продуктивні.

## **Метод записної книжки**

У записну книжку заноситься формулювання проблеми та всі відомі факти, що мають причетність до її вирішення. Потім ви починаєте обмірковувати усілякі шляхи вирішення проблеми, щоразу заносючи в книжку нові ідеї. Щодня розгляду проблеми присвячується певний час. З дня на день зростає кількість запропонованих варіантів. Наприкінці місяця ви робите ревізію своїм записам і складаєте список кращих ідей.

Даний метод можна використовувати і для колективної генерації ідей. Кожен учасник веде свою записну книжку. Наприклад, на кінець місяця всі здають свої записи головному координатору, який зводить всі ідеї в спільний список. Потім за сформованим списком проводиться колективне обговорення.

## **Метод складання анкет**

Анкети складають для певних категорій працівників для поглиблення та розширення розуміння ними професійних проблем. Система відповідних запитань допомагає упорядкувати процес розгляду проблеми, деталізує і тим самим ніби спрощує його.

Л. Якока, будучи президентом компанії «Форд», часто користувався у своїй практиці цим методом: «Протягом багатьох років я регулярно ставив своїм головним працівникам і вимагав від них, щоб вони, у свою чергу, ставили своїм головним працівникам кілька елементарних питань:

- які завдання ви плануєте собі на найближчі три місяці?

- які ваші плани, пріоритети, надії?
- що ви маєте намір зробити для їх здійснення?».

Така практика змушує кожного менеджера більш ретельно обмірковувати власні цілі. Особливо результативна письмова відповідність на поставлені питання, а короткий звіт служить оформленням пропозицій, ідей.

### **Метод діагностики**

Діагностичний метод є досить добре відпрацьованим прийомом масового обстеження підприємств і органів управління з метою удосконалення форм і методів їхньої роботи. Діагностичні методи застосовуються спеціально на етапі діагностики обстежуваного об'єкта, але можуть використовуватися також і на інших етапах для одержання необхідної інформації, наприклад, формулювання проблеми, аналізувати структури системи, проектування організації.

### **Метод морфологічного аналізу**

На етапах визначення й аналізу структури системи, а також аналізу дерева цілей на їхню повноту і доброту конкретних варіантів досягнення цілей можуть виявитися корисними методи морфологічного аналізу. В систематизованому вигляді методи морфологічного аналізу запроваджені швейцарським астрономом Ф Цвіккі, і довгий час морфологічний підхід дослідження складних систем був відомий як метод Цвіккі.

Головна ідея морфологічного підходу – систематично знаходити (перевибрати) найбільше число, або й усі можливі варіанти вирішення поставленої проблеми шляхом комбінування основних (виділених дослідником) структурних елементів системи та їхніх ознак. При цьому система або проблема може розбиватися на частини різними способами та розглядатися в різних аспектах. Ф. Цвіккі запропонував ряд способів морфологічного моделювання: метод систематичного покриття поля, метод заперечення та конструювання (МЗК), метод морфологічного ящика (ММЯ), метод експертних ситуацій, метод зіставлення досконалого з дефектним, метод узагальнення. Найбільшу популярність одержали три перших методи.

МЗК ґрунтується на принципах, які Ф. Цвіккі сформулював у такий спосіб: «На шляху конструктивного прогресу стоять догми та компромісні диктаторські обмеження. Отже, є сенс їх заперечувати. Проте одного цього недостатньо. Те, що отримаємо із заперечення, необхідно конструктивно переробити». Відповідно до цього МЗК розбивається на три етапи:

1. Формування сукупності висловлювань (положень, тверджень, аксіом і т. ін), які відповідають сучасному рівню розвитку досліджуваної галузі знань;

2. Заміна одного, кількох або всіх сформульованих висловлювань на протилежні;

3. Побудова всіх можливих наслідків, які випливають із такого заперечення та перевірки на наявність суперечностей нових і тих, які не змінилися, висловлювань. МЗК може бути реалізований у формі одного з варіантів «мозкової атаки» - методу «суду». Запропоновані Ф. Цвіккі методи знайшли широке поширення як засіб активації винахідницької діяльності, а при моделюванні задач планування особливо зручним засобом виявився ММЯ.

Ідея ММЯ полягає у визначенні всіх можливих параметрів, від яких може залежати вирішення проблеми, і подання їх у вигляді матриць-рядків, а потім у визначенні в цій морфологічній матриці-шухляді всіх можливих поєднань параметрів по одному з кожного рядка. Отримані варіанти рішень піддаються оцінці й аналізу з метою вибору найкращого. Побудова і дослідження МЯ, згідно з Ф. Цвіккі, здійснюється у п'ять етапів:

1. Точне формулювання поставленої проблеми;

2. Визначення параметрів (класифікаційних ознак)  $P$ , від яких залежить вирішення проблеми (процедура аналізу може бути ітераційною з уточненням або зміною набору  $P$  в міру уточнення уявлень про досліджуваний об'єкт);

3. Визначення усіх можливих значень параметрів  $P$  та представлення їх у вигляді матриць-рядків; далі формуються набори значень (по одному з



кожного рядка) різних параметрів; кожне таке поєднання являє собою можливий варіант розв'язку проблеми;

4. Оцінка всіх наявних у МЯ варіантів;

5. вибір з МЯ оптимального варіанта розв'язання проблеми.

Для скорочення перебору етапи 3 і 4 можуть бути поєднані, а явно неприйнятні варіанти можна відразу виключити з розгляду.

### **Метод «мозкової атаки»**

Концепція мозкової атаки одержала широке поширення з початку 50-х років як метод систематичного тренування творчого мислення, спрямований на генерування нових ідей і досягнення згоди групи людей на основі інтуїтивного мислення. Методи цього типу відомі також під назвами мозкового штурму, мозкової атаки (МА), конференцій ідей, колективної генерації ідей.

Метод мозкової атаки заснований на припущенні, що серед великого числа ідей можлива поява кількох досить продуктивних. Автор цього методу А. Осборн вважає, що гальмом на шляху оригінальних рішень, що виникають у мозку людини, є критичність. Людина боїться здаватися смішною через нестандартність свого рішення. Щось на зразок синдрому «остраха виглядати дурником». Наділена таким синдромом – а більшість людей у тій або іншій мірі наділена ним – людина поступово втрачає здатність мислити «не як усі», пропонувати зухвалі й оригінальні ідеї. Тому одна з головних умов МА – в жодному разі не критикувати будь-яку висловлену, хай навіть божевільну, ідею. Переважно при проведенні МА або сесій МА намагаються дотримуватися певних правил, зміст яких зводиться до забезпечення якомога більшої свободи мислення учасників МА і висловлення нових ідей. Відповідно, рекомендується:

1) Вітати будь-які ідеї, навіть якщо вони, на перший погляд, видаються сумнівними або абсурдними;

2) Не допускати критики;

3) Не повідомляти про помилкові ідеї;

- 4) Не припиняти обговорювати жодної ідеї;
- 5) Висловлювати якомога більше ідей (бажано нетривіальних);
- 6) Намагатися створювати своєрідні ланцюгові реакції ідей.

Відтак робота за методом МА проводиться в два етапи: на першому учасники дискусії пропонують будь-які, нехай навіть авантюристичні і найнеймовірніші варіанти рішень, на другому етапі всі рішення піддаються колективній критиці та аналізу.

На практиці сесії МА нагадують різного роду наради – засідання вчених і наукових рад, спеціально створюваних тимчасових комісій. В залежності від прийнятих правил і жорсткості їхнього виконання, розрізняють пряму мозкову атаку, метод обміну думками, методи типу комісій, метод суду (коли одна група вносить якнайбільше пропозицій, а інша – намагається їх максимально критикувати) тощо. Останнім часом зустрічаються випадки, коли МА проводять у формі ділової гри.

В реальних умовах досить важко забезпечити жорстке виконання необхідних правил, створити "атмосферу мозкової атаки"; на нарадах заважає вплив посадової структури організації, важко зібрати фахівців на міжвідомчі комісії. Тому бажано застосовувати способи залучення компетентних фахівців, які не вимагають обов'язкової їхньої присутності в конкретному місці й у конкретний час і усного висловлювання своїх думок.

### **Метод синектики**

У. Гордон – автор цього методу, вважає, що найбільш правильні рішення можуть пропонувати не фахівці, а навіть навпаки – дилетанти з досліджуваних проблем. Роль самих експертів зводиться до визначення наукового та практичної цінності кожної запропонованої ідеї.

Процес синектики на перший погляд багато в чому нагадує МА – на початковому етапі також відбувається генерування якомога більшої кількості можливих рішень, найчастіше альтернативних (звідси й назва методу, у перекладі з грецької «синектика» означає поєднання різноманітного); для цього використовуються так називані синектори – провідні дискусії, що керують її

ходом. Метод синектики передусім націлено на способи стимуляції уяви. Ключову роль відіграють судження за аналогією як способу зміщення процесу з рівня свідомого мислення на рівень підсвідомості активності. У. Гордон виділяє чотири види аналогій:

- особистісну, наприклад, при розробці виборчої кампанії учасники дискусії намагаються поставити себе на місце потенційного виборця і змодельовати його поведінку;
- пряма, коли учасники шукають в навколишньому світі ситуацію, яка схожа з проблемною, але взята з іншої предметної сфери, і намагаються екстраполювати принцип дії об'єкта спостереження на об'єкт свого дослідження. Наприклад, спроба перенести систему мурашника або бджолиного вулика на людське співтовариство буде прямою аналогією. Прямою аналогією можна вважати також представлення суспільства Г. Спенсером в вигляді людського організму;
- символічна, яка схожа на пряму аналогію, але тепер як зразок беруться об'єкти, принцип дії яких експерт пояснити не може;
- фантастична, зміст якої полягає в тому, що спочатку дається свобода бурхливій фантазії, потім вона поступово "приземлюється" і пристосовується до розв'язуваної проблеми. Фантастичне рішення стає своєрідним еталоном, до якого необхідно максимально наблизитися.

### **Методика семінарів**

Методики семінарів, які є настільки популярними у вітчизняній практиці, належать до категорії низько ефективних способів організації роботи експертів і вкрай низькопродуктивних з точки зору вироблення нових ідей щодо поставленої проблеми.

Семінари не лише не дозволяють повністю використати потенціал експертів, але й навпаки – гальмують їхню інтелектуальну творчість.

Причина цього ховається в самій процедурі побудови семінарів. Семінари переважно складається з двох частин – доповідей та їх обговорень. Доповіді, що мають на меті ознайомлення присутніх з потрібною

інформацією, насправді призводять до значних втрат часу. Набагато ефективніше розсилати інформацію в паперовому або електронному вигляді, що не тільки заощадить час, але й сприятиме кращій засвоюваності матеріалу. Обговорення також не належить до процесів генерування нових ідей.

### **Метод сценаріїв**

Даний метод є засобом початкового впорядкування проблеми та засобом одержання і збору інформації про взаємозв'язки даної проблеми з іншими та можливі (ймовірні) напрямки майбутнього розвитку.

Спочатку цей метод передбачав підготовку тексту, що містить логічну послідовність подій або можливі варіанти вирішення проблеми, розгорнуті в часу. Однак пізніше обов'язкова вимога часових координат була знята, і сценарієм стали називати будь-який документ, який містить аналіз розглянутої проблеми і пропозиції на її вирішення або розвиток системи, незалежно від форми його подачі. Таким чином, методи підготовки та узгодження уявлень про проблему або аналізований об'єкт, викладені в письмовій формі, називаються сценарієм.

Сценарій – це не передбачення майбутнього, а тільки можливий варіант розвитку подій для їхнього подальшого аналізу. При написанні сценарію особлива увага в сценарії звертають на чинник часу і наявність зв'язків між подіями, а також на критичні точки розгалужень (або вузлові точки), в яких малі впливи можуть зробити величезний вплив на кінцевий результат.

Сценарій допомагає одержати відповідь на такі питання:

- як саме, крок за кроком, може виникнути та чи інша прогнозована ситуація;

- які можливості існують на кожному етапі для кожної діючої особи, щоб впливати на процес, змінюючи його хід.

Аналітики виділяють песимістичні, ймовірні й оптимістичні сценарії. Ймовірний сценарій – це те, на чому звичайно засновуються рішення і розробка стратегії. Крайні ж варіанти допомагають ідентифікувати чинники, які не можна не брати до уваги при плануванні. Дві головні переваги сценаріїв:

- сценарії є одним із найбільш ефективних засобів послаблення традиційності мислення: вони змушують дослідника занурюватися в незнайомий і повний несподіванок світ майбутнього, а не розглядати лише ті його варіанти, що являють собою прості "проекції нинішнього часу, позбавлені будь-яких несподіванок".

- сценарії змушують дослідника займатися деталями і процесами, які він міг би легко упустити, якби обмежився тільки загальними міркуваннями.

Традиційно сценарій створюється наступним чином. Група висококваліфікованих фахівців складає план, де прагне головним чином намітити галузі науки, техніки, економіки, політики, які не повинні бути упущені з уваги при постановці і вирішенні проблеми. Кожен такий розділ розгортається у можливий, ймовірний хід подій, починаючи від сформованої до дійсного часу ситуації або деякої значної події в майбутньому, яка вплине на постановку та вирішення проблеми або взаємозалежного кола проблем. Різні розділи сценарію, як правило, пишуться різними групами фахівців або окремими фахівцями. Використання широкого кола фахівців різних профілів забезпечує багатосторонній, різноаспектний розгляд проблеми, дозволяє простежити її розгалуження, взаємозв'язок з іншими проблемами. Сценарії можуть використовуватися на різних етапах системного аналізу, коли потрібно зібрати й упорядкувати дуже різномірну і неструктуровану інформацію. Але головною сферою застосування цього інструменту є аналіз проблеми та прогнозування й аналіз майбутніх умов. Останнім часом поняття сценарію усі більше розширюється в напрямку як галузей застосування, так і форм представлення і методів їхньої розробки: у сценарій вводяться кількісні параметри та встановлюються їхні взаємозалежності, пропонуються методики підготовки сценарію з використанням комп'ютерів (машинних сценаріїв), методики цільового управління сценарію.

### **Методи експертних оцінок**

В них розглядаються форми експертного опитування (різні види анкетування, інтерв'ю), підходи до оцінювання (ранжування, нормування,

різні види упорядкування і т. д.), методи опрацювання результатів опитувань, вимоги до експертів і формування експертних груп, питання тренування експертів, оцінки їхньої компетентності (при опрацюванні оцінок вводяться і враховуються коефіцієнти компетентності експертів, вірогідності їхніх думок), методики організації експертних опитів.

### **Метод «Делфі»**

Назва методу експертних оцінок типу Делфі пов'язане з давньогрецьким містом Дельфі, де при храмі Аполлона з IX до н. є. по IV до н. є. за переказами знаходився Дельфійський оракул.

Метод «Делфі» був розроблений американським дослідником О. Хелмером для вирішення складних стратегічних проблем з метою одержати більш широкі джерела надзвичайно дефіцитної інформації про майбутнє, Максимально позбутися суб'єктивних чинників у судженнях і оцінках майбутнього, стимулювати способи мислення фахівців шляхом створення спеціальної інформаційної системи зі зворотним зв'язком, усунути перешкоди в обміні інформацією між фахівцями, тиск авторитету й інші форми тиску, забезпечити підвищення вірогідності прогнозів шляхом спеціальних процедур кількісної оцінки думок експертів і їхнього машинного опрацювання.

На відміну від сценаріїв, метод «Делфі» передбачає попереднє ознайомлення експертів, що залучаються, із ситуацією за допомогою якоїсь моделі: такою моделлю може бути як строга математична модель, наприклад, економетрична модель розвитку економіки, так і неформальний опис процесу, наприклад, сценарій. У системному аналізі основною формою моделі, що підлягає удосконаленню і насиченню інформацією за допомогою експертних оцінок, є, як правило, дерево цілей.

Фахівцям пропонується оцінити структуру моделі в цілому і дати пропозиції про включення в неї не врахованих зв'язків. При цьому використовується анкетний метод з уніфікованими формами запитань, відповідей і оцінок. Результати кожного етапу опитування і систематизація його результатів доводяться знову до відома всіх експертів, що дозволяє їм

далі коригувати свої судження на основі отриманої інформації. Ця інформація далі зіставляється й аналізується на основі використання даних експертами кількісних оцінок. Існує цілий ряд процедур усереднення й об'єктивізації думок експертів, а також процедури оцінок авторитетності і питомої ваги думок самих експертів, наприклад, їхньої взаємної оцінки компетентності в тій або іншій галузі.

Метод «Делфі» спочатку розглядався О. Хелмером і його колегами як ітеративна процедура при проведенні мозкової атаки, що сприяла б зниженню впливу психологічних чинників при повторенні засідань і підвищенні об'єктивності результатів. Однак майже одночасно «Делфі» – процедури стали засобом підвищення об'єктивності експертних опитів із використанням кількісних оцінок при оцінці «дерева цілей» і при розробці «сценаріїв».

В тих випадках, коли відсутня об'єктивна інформація, зокрема про майбутнє, метод «Делфі» є найбільш надійним засобом одержання багатосторонніх і водночас досить обґрунтованих даних. У системному аналізі метод «Делфі» використовується на етапі оцінювання сучасного стану тих чинників, що не піддаються безпосередній кількісній оцінці (наприклад, сучасних соціальних чинників, що впливають на формування цілей), на етапі одержання й опрацювання прогностичної інформації.

У конкретних методиках самі «Делфі» – процедури використовують в різній мірі. Найчастіше в спрощеному вигляді організовується послідовність повторень (циклів) мозкової атаки. В більш складному варіанті розробляється програма послідовних індивідуальних опитувань за допомогою анкет, які виключають контакти між експертами, але передбачають між турами їх ознайомлення з думками інших. Анкети від туру до туру можуть уточнятись. Для зниження дії таких чинників, як навіювання або пристосування до думки більшості, від експертів можуть вимагати обґрунтування своїх точок зору, однак це не завжди призводить до бажаного результату, а іноді навпаки - може посилити ефект пристосування. В найбільш розвинених методиках експертам присвоюються коефіцієнти ваги (значущості їхніх оцінок), які

обчислюються на основі попередніх опитувань, уточнюються від туру до туру і враховуються при отриманні узагальнених результатів оцінок.

Перше практичне застосування методу «Делфі» до вирішення деяких завдань міністерства оборони США, здійснене RSN Corporation у другій половині 40-х рр., показало його ефективність і доцільність поширення на широкий клас задач, пов'язаний з оцінкою майбутніх подій.

Недоліки методу «Делфі»:

- значні витрати часу на проведення експертизи, пов'язаний з великою кількістю послідовних повторень оцінок;

- необхідність неодноразового перегляду експертом своїх відповідей, що викликає у нього негативну реакцію, що позначається на результатах експертизи.

У 60-х рр. область практичного застосування методу «Делфі» значно розширився, однак властиві йому обмеження привели до виникнення інших методів, які використовують в експертних оцінках. Серед них особливу увагу заслуговують методи QUEST, SEER, PATTERN.

Метод QUEST (Qualitative Utility Estimates for Science and Technology – кількісні оцінки корисності науки і техніки) був розроблений для цілей підвищення ефективності рішень по розподілу ресурсів, що виділяються на дослідження і розробки. В основу методу покладено ідею розподілу ресурсів на основі врахування можливого внеску (визначається методу експертної оцінки) різних галузей і наукових напрямів рішення будь-якого кола завдань.

Метод SEER (System for Event Evaluation and Review система оцінок і огляду подій) передбачає всього два тури оцінки. У кожному турі залучається різний склад експертів. Експерти першого туру – фахівці промисловості, експерти другого – найбільш кваліфікованих фахівців з органів, які приймають рішення, і фахівці в галузі природничих та технічних наук. Експерт кожного туру не повертається до розгляду своїх відповідей за винятком тих випадків, коли відповідь випадає з деякого інтервалу, в якому знаходиться більшість оцінок (наприклад, інтервал, в котрому знаходиться 90% всіх оцінок).



## Кількісні методи

### **Метод сітки**

Найбільше наочним і зручним засобом відображення динамічних процесів, їхнього аналізу і планування із застосуванням елементів оптимізації є широко відомі сіткові методи. Такі методи як МКП, ПЕРТ та їхні модифікації використовуються в системному аналізі головним чином на етапі побудови комплексних програм розвитку. Елементи нижніх рівнів дерева цілей, перегруповані за ознакою часових логічних взаємозв'язків, можна перетворити в сітку. Аналіз цих сіток може послужити для подальшого коригування дерева цілей. Більш складні багатовимірні сітки використовуються для розподілу сфер відповідальності, розподілу робіт для конкретних виконавців.

### **Метод дерева цілей**

Спеціально для потреб системного аналізу розроблений метод дерева цілей, на даний час є головним методом системного аналізу. З математичної точки зору, дерево цілей являє собою зв'язний граф, вершини якого інтерпретуються як цілі, а ребра (дуги) як зв'язки між цілями. Формується таке «дерево» шляхом поділу загальної цілі на під цілі, а їх, у свою чергу, на більш детальні складові, які називають під цілями нижчих рівнів або, починаючи з деякого рівня, – функціями. Як наслідок, отримується повна та відносно стійка структура цілей, проблем, напрямків, яка протягом деякого періоду часу мало змінюється при неминучих змінах, що відбуваються в будь-якій динамічній системі.

Таким чином, змістовно дерево цілей дозволяє пов'язувати цілі вищого рівня з конкретними засобами їхніх досягнень на нижчому рівні через ряд проміжних ланок. Як основний інструмент системного аналізу метод дерева цілей використовується на багатьох етапах. Зокрема, він використовується для структуризації й аналізу проблем, структуризації системи, декомпозиції критеріїв оптимальності, при проектуванні організації в якості інструмента забезпечення повноти охоплення функцій управління.

## **Метод матриць**

Матричні форми представлення й аналізу інформації. Матричні форми представлення й аналізу інформації не є специфічним інструментом системного аналізу, однак широко використовуються на різних його етапах у якості допоміжного засобу. Матриця є не тільки надзвичайно наочною формою представлення інформації, але і формою, що у багатьох випадках розкриває внутрішні зв'язки між елементами, допомагає з'ясувати і проаналізувати частини структури, які не спостерігаються. Чудовим прикладом блискучого використання властивостей матриць є відкриття Менделєєвим періодичної таблиці елементів, що дозволила упорядкувати цілий ряд об'єктивних закономірностей, властивих хімічним елементам, інтерполювати й екстраполювати їхні властивості в тих випадках, коли елементи ще не були відкриті.

Матриці використовуються для представлення й аналізу систем і їхніх структур. Перебудова дерева цілей у матрицю буває зручною для аналізу структури дерева цілей, виявлення взаємозв'язків і відношень між цілями на етапі добору варіантів. При вирішенні задач добору конкретних варіантів заходів або засобів широко використовуються різні типи таблиць рішень. І, нарешті, так звані функціонально-цільові матриці є одним з основних інструментів проектування організацій, орієнтованих на ціль.

## **Метод кібернетичної моделі**

Кібернетичні моделі, що відображають процеси управління в системах, повинні використовуватися щоразу, коли дані процеси є предметом системного аналізу. У кібернетичних моделях можуть використовуватися найрізноманітніші виразні, відносно прості засоби – схеми, блок-схеми, таблиці, діаграми. Однак, якщо досліджувані процеси управління є складними, то доводиться вдаватися до більш розвинутих засобів. Оскільки процес системного аналізу являє собою дослідницький процес здобування, систематизації і переробки інформації, то процес системного аналізу може бути зображений кібернетичними моделями різного типу. До цього

доводиться вдаватися, якщо ставиться завдання аналізу процесу системного дослідження з метою автоматизації окремих процедур.

### **Методи економічного аналізу**

На всіх стадіях системного аналізу при вивченні економічних процесів застосовуються добре відпрацьовані методи економічного аналізу. В процесі системного аналізу значна частина інформації не має кількісних оцінок або, за своєю природою, не може їх мати, тому основним завданням системного аналізу є шляхом структуризації і введення суб'єктивних оцінок перетворення системи в деякий комплекс завдань, який найкраще вирішуються методами економічного аналізу.

### **Статистичний метод**

Широке коло статистичних методів аналізу трендів, факторного аналізу, статистичної екстраполяції і ряд інших можуть використовуватися в якості інструментів отримання інформації про майбутнє на етапі прогнозування майбутніх умов розвитку. Однак їх використання вимагає наявності великої кількості досить достовірної вихідної інформації, що пов'язується із значними витратами. Тому в системному аналізі надають перевагу в одержанні інформації про майбутнє менш трудомісткими та більш ефективними процедурами експертних оцінок. Статистичні методи використовуються лише за наявності заздалегідь підготовленого статистичного матеріалу.

## **1.3. Системне представлення про ТЕП**

Будь-яка система характеризується набором системних об'єктів, параметрів, входом, виходом, цілями, структурою, прямими і зворотними зв'язками, параметричними показниками, оточуючим середовищем.

Суть системного аналізу дослідники визначають в залежності від цілей проведених досліджень.

Багато дослідників визначали системний підхід як методологія дослідження важко спостережуваних і важко розуміючих властивостей і

відносин в об'єктах з допомогою уявлення цих об'єктів в якості цілеспрямованих систем і вивчення властивостей цих систем і взаємовідносин між цілями і засобами їх реалізації.

Визнаним є розуміння системного аналізу як методології дослідження будь-яких об'єктів за допомогою представлення їх як систем і аналізу цих систем.

Інтерес до систем і застосування системного підходу викликаний декількома факторами, важливими з яких є:

- потреба в методології, яка допомагає виявити фактори природні та фактори антропогенні й те, як ці набори факторів впливають на цілі, поставлені людиною;

- різко зростаюча складність ситуацій і об'єктів, з необхідністю аналізу яких стикається дослідник;

- прискорення темпів змін управлінських ситуацій, яке особливо посилюється в ринкових умовах.

Існує стійкий набір принципів, які характеризують системний підхід:

- принцип однонаправленості причинно-наслідкових зв'язків, тобто умовно вважається, що системою будь-яке явище, процес, на хід яких не впливають характерні дії оточуючого середовища;

- інерційність системи, тобто малі відхилення входів не супроводжуються якісними змінами в поведінці системи;

- спостереженість системи, тобто процес спостереження за входами та виходами дозволяє встановити стан системи;

- принцип «чорної скриньки» або принцип моделювання, який передбачає, що при однакових входах та виходах системи природо-перетворення ресурсів є однаковим.

Багаторічне широке застосування системного аналізу (СА) виявило декілька типових ситуацій, в яких він є ефективним:

- 1) визначення і суворе формулювання проблеми, вибір стратегії досліджень і розробок;

2) точне визначення системи (їх меж, входів, виходів та інших компонентів);

3) виявлення цілей розвитку й функціонування систем;

4) виявлення функцій та складу заново створюваних систем.

Виходячи з розуміння транспортного підприємства як системи, будь-яку організацію можна зробити у вигляді набору основних елементів (рис. 1.1).



Рис. 1.1 Системне уявлення про організацію

Формування відносин, що відповідають ринковим відносинами та реалізаціям українського ринку, можливе через встановлення порядку, під яким розуміється оволодіння технічною та економічною культурою, нормативними, налагодження нового господарського механізму, управлінські відношення. З цієї точки зору схема структурного зображення організації набуває такого вигляду (рис. 1.2):

Демографічне середовище		Макросередовище Географічне середовище		Природне середовище	
Середовище Рекламної діяльності		Середовище конкурентів	Середовище контактних аудиторій	Середовище партнерських відносин	
		Мікросередовище			
Економічне середовище	Середовище постачальників (матеріальних ресурсів, кадрів, фінансових ресурсів, технічних ресурсів інформаційних ресурсів тощо.)	Внутрішнє середовище Виробнича система Цілі виробництва, продукція, технологія, виробничий персонал, масштаб і тип виробництва, предмети праці, засоби праці, виробнича структура, виробничі функції, організація виробничого процесу, розміщення виробництва та його потужностей		Середовище споживачів	Науково-технічне середовище
		Система управління Цілі системи, стратегія, функції управління, методи управління, структура управління, технологія управління, персонал управління, культура управління, дослідження та розробка, ресурси			
Політичне середовище	Середовище торгових посередників	Середовище відносин із державними та муніципальними організаціями	Середовище наукових, конструкторських та освітніх організацій	Середовище відносин із спілками та товариствами	Культурне середовище
Ідеологічне середовище		Правове середовище		Соціальне середовище	

Рис. 1.2 Схема структурного зображення організації

По суті варіант системної інтеграції об'єкта управління виробництвом на транспорті (рис. 1.2) окреслює перелік проблем, із якими стикається

фахівець із автоматички та автоматизації на транспорті. Розуміння місця конкретного завдання у всьому різноманітті проблем управління допоможе фахівцю знайти шляхи ефективного його вирішення.

Зовнішнє середовище складається з двох частин:

1. Макросередовища (віддаленого оточення).
2. Мікросередовища (галузевого чи ближнього оточення).

Досліджуючи структуру макросередовища організації, проаналізуємо її складові:

1. Економічне середовище характеризується: економічним спадом або підйомом; рівень безробіття; рівень купівельної спроможності; характером розподілу доходів; економічною політикою держави і т. д.

2. Політичне середовище визначається: державним пристроєм, розділенням повноважень між гілками влади; лобіюванням інтересів груп населення; рівень стабільності суспільства і т. д.

3. Соціальне середовище характеризується: рівнем освіти; звичками; традиціями; трудовою етикою і т. д.

4. Науково-технічне середовище визначається: прискоренням науково-технічного прогресу; поява нових технологій і матеріалів; ступенем розвитку обчислювальної і роботехніки; об'ємами асигнувань на науково-дослідні і конструкторські роботи і т. д.

5. Правове середовище характеризується: рівнем законодавчого регулювання підприємницької діяльності; ступенем вимогливості державних установ, які стежать за дотриманням законів; чисельністю і ступенем впливу груп; відстоюють інтереси суспільства і т. д.

6. Культурне середовище характеризується: відношенням до культурних цінностей; рівнем загальної освіченості; культурним рівнем; громадським світоглядом і т. д.

7. Природне середовище визначається: ступенем забруднення навколишнього середовища; рівнем цін та енергоносії; ступенем виснаження природних ресурсів; вимогою до екології і т. д.

8. Ідеологічне середовище визначається основними ідеологічними цінностями суспільства.

9. Демографічне середовище визначається: рівнем народжуваності; віковими характеристиками населення; рівнем освіти і т. д.

10. Географічне середовище визначається: віддаленістю від ринків збуту, ринків постачальників і інших організацій, необхідних для нормальних умов функціонування.

Досліджування по структуризації мікросередовища організації привели до виділення двох груп факторів: перша відноситься до продуктивної системи організації, друга – до системи управління нею.

Перша група факторів внутрішнього середовища організації має наступну структуру:

- цілі виробництва (склад і зміст);
- продукція (номенклатура, об'єм випуску, особливості, складність, трудомісткість, наукоємність, змінність і т. д.);
- технологія процесів виробництва (особливості, тривалість виробничого циклу, штучний час і т. д.);
- масштаб і тип виробництва (об'єм товарної продукції і залучення ресурсів серійність виробництва і т. д.);
- засоби праці (види і типи обладнання, ступінь спеціалізації виробництва і т. д.);
- предмети праці (номенклатура і кількість, питома витрата і т. д.);
- виробнича структура (склад і взаємозв'язок виробничих підрозділів);
- організація виробничого процесу (склад, характер, спосіб і послідовність виконання робіт);
- виробничі функції (склад, зміст, частота виконання, трудомісткість і т. д.);
- персонал виробництва (соціально-культурні, психологічні, професійно-кваліфікаційні характеристики, мотиваційна основа і т. д.);
- територіально-просторові розміщення виробництва.



Друга група факторів внутрішнього середовища організації має наступний склад:

- цілі системи (склад і зміст);
- стратегія розвитку (цілі, задачі, зміст і т. д.);
- функції управління (склад, зміст, частота виконання, трудомісткість, ступінь централізації);
- методи управління (склад, зміст, механізм реалізації і т. д.);
- структура управління (вид, число рівнів, діапазон управління і т. д.);
- технологія процесів управління (склад, характер, послідовність виконання робіт);
- інформація управління (об'єм, зміст, періодичність, джерела);
- техніка управління (зміст, функції, виробництво, надійність і т. д.);
- персонал управління (соціально-культурні, психологічні, професійно-кваліфікаційні характеристики та ін.);
- організаційна культура (цінність, стандарти поведінки, традиції, філософія управління і т. д.);
- ресурси (джерела і величина фінансових ресурсів, людські ресурси, матеріальні ресурси);
- дослідження і розробки (характеристика портфеля законів, стан науково-дослідницької бази, кадрів).

Одним з основних понять теорії управління являється організаційна структура системи управління, яка визначається як сукупність підсистем, об'єднаних ієрархічними взаємозв'язками, забезпечують функціями управління ЛПР і підлеглими управлінцями для досягнення цілей системи.

Організаційна структура об'єднує людські і матеріальні ресурси, задіяні в управлінні, упорядковує зв'язки між ними, повинна відповідати цілям, вирішуваним завданням, складом і умовам функціонування об'єкту управління. Організаційну структуру визначають наступні характеристики:

- кількість ланок управління;
- кількість рівнів ієрархії;

- ступінь централізації (децентралізації) управління;
- делегування повноважень;
- норма керованості.

Ланка (відділ) – це організаційно відокремлений, самостійний орган управління, виконуючий певні функції управління. Зв'язки між ланками одного рівня ієрархії називаються горизонтальними і виражають відносини взаємодій (координація).

Рівень (ступінь) ієрархії – це група ланок, в яких ЛПР мають однакові повноваження. Зв'язки між рівнями ієрархії називаються вертикальними і виражають відношення підпорядкування нижніх рівнів верхніми. Для кожної ланки управління зв'язки з усіма підпорядкованими їй рівнями називають внутрішніми, а решта – зовнішніми. Іноді рівень ієрархії визначається як відношення числа вихідних зв'язків до числа вхідних.

Ступінь централізації (децентралізації) управління. Система управління називається централізованою, якщо прийняття рішень здійснюється тільки в центральному (старшому) органі системи. Центральний орган управління має право розпоряджатися всіма матеріальними, фінансовими і людськими ресурсами системи, приймати рішення по цілепокладання, перерозподіляти ресурси з однієї частини системи в іншу, координація діяльності всіх її частин.

Система управління називається децентралізованою, якщо рішення приймаються окремими елементами системи незалежно від інших елементів і не коректуються центральним органом управління. Децентралізована система володіє тією перевагою, що в ній органи управління максимально наближені до об'єктів управління. При цьому полегшується контроль стану ОУ, прискорюються отримання інформації про стан об'єкта управління і навколишнього середовища, а також вироблення керуючих впливів при зміні цих станів. Це підвищує оперативність управління при невеликих впливах навколишнього середовища, враховуються в рамках чинного плану.

В реальних системах частина рішень приймається централізовано, а частина – децентралізовано.

Делегування повноважень – передача частини функцій і прав прийняття рішень нижчестоящим системам управління. Використовується для розвантаження центру, підвищення оперативності і якості управління. В цьому випадку підлеглий діє від імені начальника, але відповідальність перед вищестоящими органами повністю зберігається за керівником, делегованим своїм повноваженням.

Норма керованості – число безпосередніх підлеглих, якими може ефективно управляти один керівник. В даний час вважається, що норма керованості становить 5 – 12 підлеглих на одного керівника.

Організаційні структури діляться на механічні (рис 2.3) і органічні (2.4), визначаються по принципу дії структур. Механічні структури функціонують подібно механізму. Органічні структури функціонують подібно живій матерії. При цьому вважається, що як би ефективна не була робота машини, діяльність живої матерії більш плідна, тому проблема включення органічних структур в систему управління сучасна теорія управління приділяє більше уваги.

Механічна структура характеризується високим ступенем розділення функцій, жорсткими ієрархічними зв'язками, регламентованими обов'язками, високим ступенем формалізації обмінюваної інформації, централізованим прийняттям рішень, відсутністю делегування повноважень. Це жорстка ієрархія, або піраміда, управління. Вона була розроблена для підвищення раціональності управлінських рішень за рахунок відомості до мінімуму особистісного впливу того чи іншого керівника на прийняття рішення, а також узгодження всіх конкретних рішень з цілями системи. Подібні структури прийняті в силових відомствах різних країн, великих промислових корпораціях.

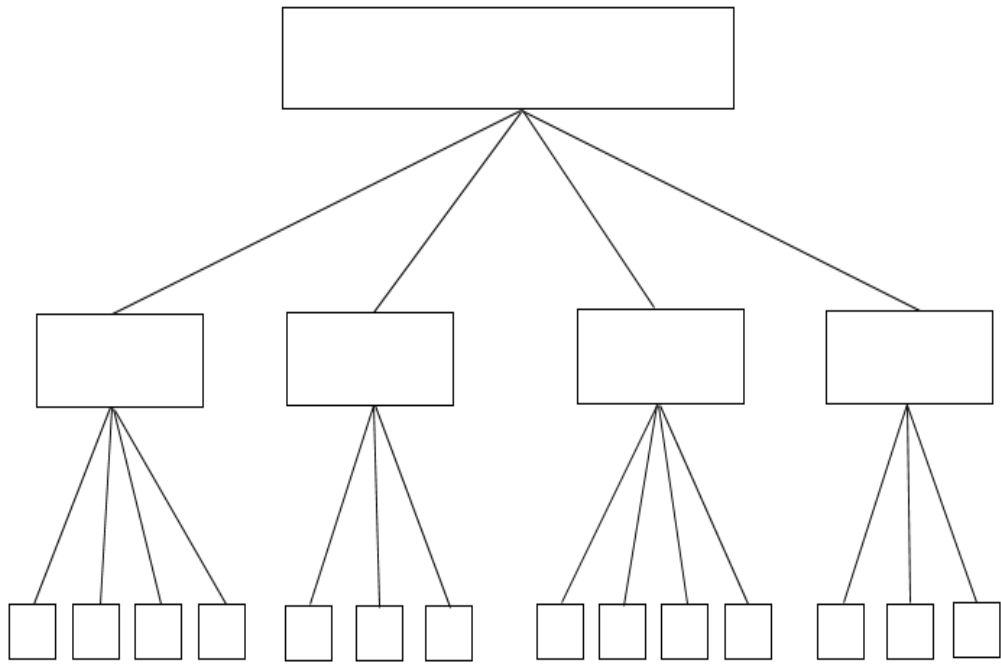


Рис 1.3 Механічна структура

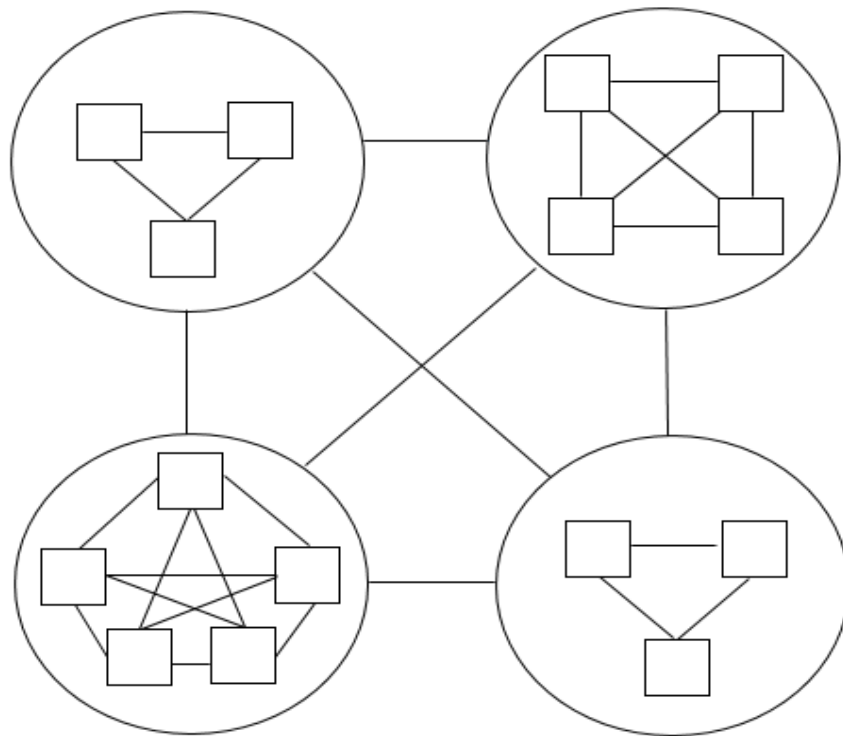


Рис 1.4 Органічна структура

На відміну від механічної органічна структура являється гнучкою, адаптивною формою управління. Органічна структура характеризується

низьким ступенем розділення функцій, невеликим числом управлінських рівнів, децентралізованим прийняттям рішень. Для неї характерні: співробітництво ЛПР по вертикалі і горизонталі, адаптивні обов'язки (в залежності від необхідності), низький ступінь формалізації обмінюваної інформації. Форми і стиль спілкування в органічній структурі управління – партнерські, наради (в механічній – це накази і інструкція).

Можливість неформального спілкування являється головною при розробці ІС в організаційно-технічних системах, вона визначає межу автоматизації управління. Так, використання інформаційно-обчислювальних мереж (локальних і глобальних) сприяє процесу комунікацій. Великі виробники програмного забезпечення пропонують системи підтримки роботи в групах (Lotus Notes, Microsoft Exchange та ін.). Однак повна заміна безпосереднього спілкування осіб, що входять в робочу групу, комп'ютерними засобами інформаційного обміну в більшості випадків не являється виправданою, так як здатна затрудняти творчий процес, в якому дискусії, публічні обговорення і особисте спілкування посадових осіб грає значну роль.

Ієрархічні системи управління мають наступні особливості:

1. Можливість розподіляти функції управління і задач прийняття рішень по різних рівнях управління. Рішення стратегічних задач здійснюється на вищих рівнях, тактичні задачі вирішуються на більш низьких рівнях. Це забезпечує оперативність прийняття рішень, а в більшості випадків і більш високу точність.

2. Автономність органів управління проміжних і низьких рівнів: кожен з них самостійний, в межах своїх повноважень управляє підлеглими йому ОУ.

3. Наявність небезпеки того, що деякі підсистеми, досягли досягнення поставленої перед нею мети, може діяти на шкоду загальній меті системи.

4. Неповнота інформації в підсистемі високого рівня про цілі і обмеження нижчестоящих підсистем.

# АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

Кафедра Організація авіаційних перевезень				НАУ. 20. 06 22. 200 ПЗ				
Виконав	Маєвський Є.О.			АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Казак В.М.					Д	54	21
Консульт.	Казак В.М.				ФТМЛ 275 ОП-201М			
Н.контр	Дерев'янко Т.А.							
Зав. каф	Шевчук Д.О.							

## 2.1. Аналіз структур ТЕП за видами транспортних засобів

Сьогодні на світовому ринку процес доставки товарів пов'язаний з процесом виконання цілого ряду робіт, операцій і послуг, комплекс яких забезпечить ефективний розподіл товарів. І саме транспортно-експедиційні підприємства (ТЕП) покликані здійснювати завдання такого розподілу.

Під експедиційної послугою слід розуміти сукупність перевізного процесу операції або роботи. Ці операції включають доставку матеріалів, складування і зберігання, упакування і агрегування, а також перевезення будь-яким видом транспортом.

Транспортне обслуговування визначається як діяльність ТЕП, пов'язана з процесом переміщення вантажів в просторі і в часі з наданням перевізних, вантажно-розвантажувальних послуг, послуг страхування і послуг зберігання.

ТЕП можуть виступати свого роду посередниками між організаціями і підприємствами такого роду, допомагаючи здійснювати багатонаціональним компаніям або компаніям, які оперують на декількох ринках, ефективну доставку та реалізацію їх продукції.

Загальні принципи побудови ТЕП:

1. Необов'язковість типової структури і типового штатного розкладу, тому що потреби в транспортній експедиції формуються під впливом багатьох факторів:

- ступінь охоплення клієнтури;
- номенклатура і кількість наданих транспортно-експедиційних послуг;
- структура вантажообігу;
- взаємне розташування відправників вантажу і вантажоодержувачів;
- наявність засобів механізації вантажно-розвантажувальних і складських робіт;
- наявність під'їзних колій;
- оснащеність обчислювальною технікою і т. д.

2. Можливість різного ступеня децентралізації в управлінні. Це дозволяє швидко реагування на зміну попиту і науково-технічного прогресу, тобто можливість здійснення гнучкого адаптивного управління.

3. Необхідність сполучення в структурах властивостей стійкості і пристосованості. Стійкість повинна забезпечуватися невеликими спеціалізованими, передовими, в технічному відношенні, підрозділами, які характеризуються самостійністю в поточній виробничо-господарській діяльності, керованістю, здатністю до нововведень і духом новаторства, що винищується в багаторівневих бюрократичних структурах.

Пристосованість може досягатися за рахунок можливості реконструкції чи переорієнтації навіть ліквідації підрозділів.

4. Розширення сфер діяльності ТЕП без збільшення чисельності виробничих одиниць. Перевага віддається ефекту від розширення номенклатури послуг, а не ефекту від масштабу діяльності, тобто при зменшенні чи збереженні чисельності управлінського апарату сфери діяльності ТЕП повинні розширюватися.

5. Угрупування підрозділів по ознаці однорідності комплексу послуг, що робляться, чи «сегментів ринку».

6. Усе більше цілеспрямоване підпорядкування діяльності ТЕП кінцевої мети приводить до задоволення вимог конкретного споживача.

7. Створення підрозділів ТЕП (об'єднань), що здійснюють стратегічне управління. Кожен такий підрозділ повинен займатися своїм «сегментом ринку». Його діяльність повинна бути спрямована на повне комплексне задоволення вимог конкретного споживача, збільшення кількості споживачів за рахунок зручності користування наданим послугам, тобто на те, щоб змусити споживача відмовитися від транспортної експедиції інших видів транспорту, у тому числі і відомчих автомобільних.

Повна централізація функцій оперативного планування і управління можна лише на високому рівні автоматизації управління. При цьому важливими обмеженнями є такі:



- відповідність розмірності задачі планування практичним можливостям автоматизованої обробки необхідної інформації, неминучість перекручування цієї інформації;

- необхідність коректування розрахованих планів в оперативному режимі;

- реальні можливості існуючої технічної бази (характеристики існуючих, ПЕОМ, можливість і надійність каналів зв'язку і передачі інформації і т. д.);

- великі витрати на автоматизацію управління і т. д.

Управління ТЕО в закордонних країнах базується на широкому використанні ПЕОМ для збереження, обробки і передачі інформації, а також для прийняття рішень у типових ситуаціях. З цією метою створюються всілякі банки даних колективного користування, єдині спеціалізовані банки для окремих фірм і т. д. (інтернет, локальні мережі).

В даний час в області автоматизації задач управління ТЕО мають локальні програми (обробка товарно-транспортної документації, обліку і контролю за виконанням договірних зобов'язань). Питання, зв'язані у впровадженні "безпаперової технології", поки що можна віднести до розділу перспективних розробок.

На підставі цих принципів побудови організаційних структур сформулювалися основні напрямки організації роботи системи управління ТЕО:

- організація державної експедиції повинна будуватися з урахуванням раціонального ступеня спеціалізації підприємства, а також поділу праці як на транспорті, так і в самій експедиторській діяльності;

- на проміжному етапі експедиторська діяльність у масштабах країни може бути організована на базі багатофункціональних універсальних чи експедиторських підприємств ТЕП, що обслуговують одну чи кілька галузей;

- для забезпечення рівних умов госпрозрахунковим підприємством, що надають експедиційні послуги, в умовах централізованої системи управління варто прагнути до розподілу сфер діяльності між окремими підприємствами, а

також забезпечувати можливість парку для реалізації функцій заванезення-вивозу вантажів;

- діяльність експедиторських підприємств, що діють у загальнодержавному масштабі, повинна мати міжгалузевий характер, що вимагає юридичної й економічної незалежності цих підприємств від галузевих організацій.

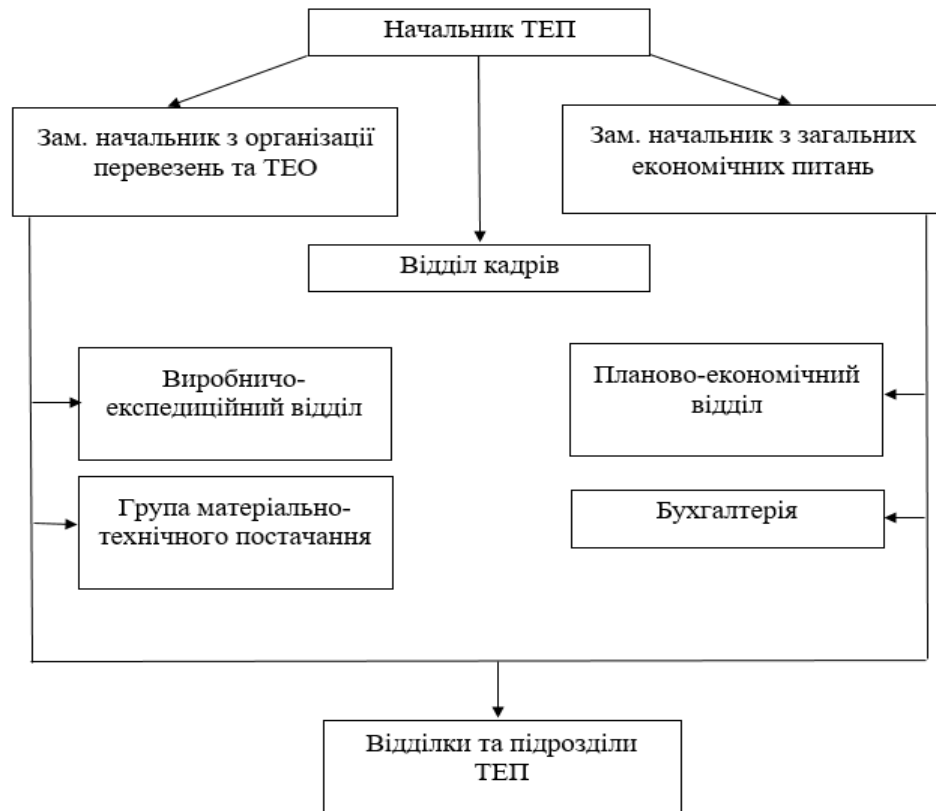


Рис. 2.1 Структура схеми ТЕП

Функції ТЕП і його відділень такі: складає проекти виробничо-фінансових планів, розробляє і здійснює заходи щодо впровадження передових методів праці і нової техніки, поліпшення технології транспортного процесу і вантажно-розвантажувальних робіт, максимального підвищення техніко-експлуатаційних і фінансово-економічних показників роботи, здійснює керівництво винахідницькою і раціоналізаторською діяльністю, роботою з обміну досвідом технічною інформацією і контроль за дотриманням техніки безпеки, охорона праці, промислової санітарії і законності.

Структура ТЕП різних форм ТЕО представлена (рис. 2.2 – 2.5), де показані тільки підрозділи, що безпосередньо зв'язані зі здійсненням перевезень вантажів і ТЕО.

Можна виділити управлінські підрозділи. Вони пов'язані з організацією робіт з ТЕО (це відділ транспортної експедиції і товарна контора). Крім того, з ТЕО зв'язані і виробничі підрозділи.

Підприємство першої форми організації виконують завезення і вивіз вантажів із транспортних вузлів, а також експедиційні операції і послуги. Їх доцільно створювати при ТЕО відправників і одержувачів на одній чи декількох близьких розташованих і портах в умовах невеликих обсягів переробки вантажів (до 200 тис. т/рік) і при перевазі навалочних вантажів (для цих вантажів трудомісткість експедиційних операцій мала і транспортно-експедиційні відділення спеціалізуються, як правило, в основному на організацію перевезень). Крім обслуговування транспортних вузлів у місті таке підприємство може обслуговувати клієнтуру периферійних і сільських районів.

Збільшення функцій ТЕП другої форми організації приводить до появи відділів механізації вантажно-розвантажувальних робіт. Вони можуть виконуватися на території залізничних станцій і портів і в розподільних центрах (автостанціях), а також у відправників і одержувачів.

Ці ТЕП раціональні при обсягах завезення і вивозу вантажів 200-350 тис. т/рік і обслуговуванні недостатньо оснащених технічними засобами перевалки вантажів відправників і одержувачів. Для них характерна робота із значними обсягами вантажів у контейнерах.

Для ТЕП третьої форми організації, на відміну від другої форми, характерне виконання складських операцій.

Такі ТЕП доцільно при обсягах перевезень 300-700 тис. т у рік. Велика питома вага дрібних відправок і навалочних вантажів. Обсяг за прямим варіантом переробки вантажів невеликий і відповідно збільшує роль складської переробки. ТЕП третьої форми займаються організацією

контейнерних перевезень, мають систему контейнерних майданчиків (автомобільні контейнери).

Найбільш повний комплекс транспортно-експедиційних операцій і послуг виконується могутньою виробничо-технічною базою є реальні можливості повного і якісного задоволення потреб у транспортній експедиції.

Такі підприємства доцільно створювати при обслуговуванні численної клієнтури і значних (більш 700 тис. т у рік) обсягах завезення і вивозу вантажів із транспортних вузлів. При цьому можуть об'єднані слабо використовувані під'їзні залізничні колії, вантажно-розвантажувальні механізми і вантажні площадки відправників і одержувачів.

Таким чином, у залежності від конкретних умов обслуговування клієнтури в транспортних вузлах кожна з чотирьох основних форм організації ТЕО може виявитися більш кращою.



Рис. 2.2 Організаційна будова підприємства першої форми ТЕО



Рис. 2.3 Організаційна будова підприємства другої форми ТЕО



Рис. 2.4 Організаційна будова підприємства третьої форми ТЕО

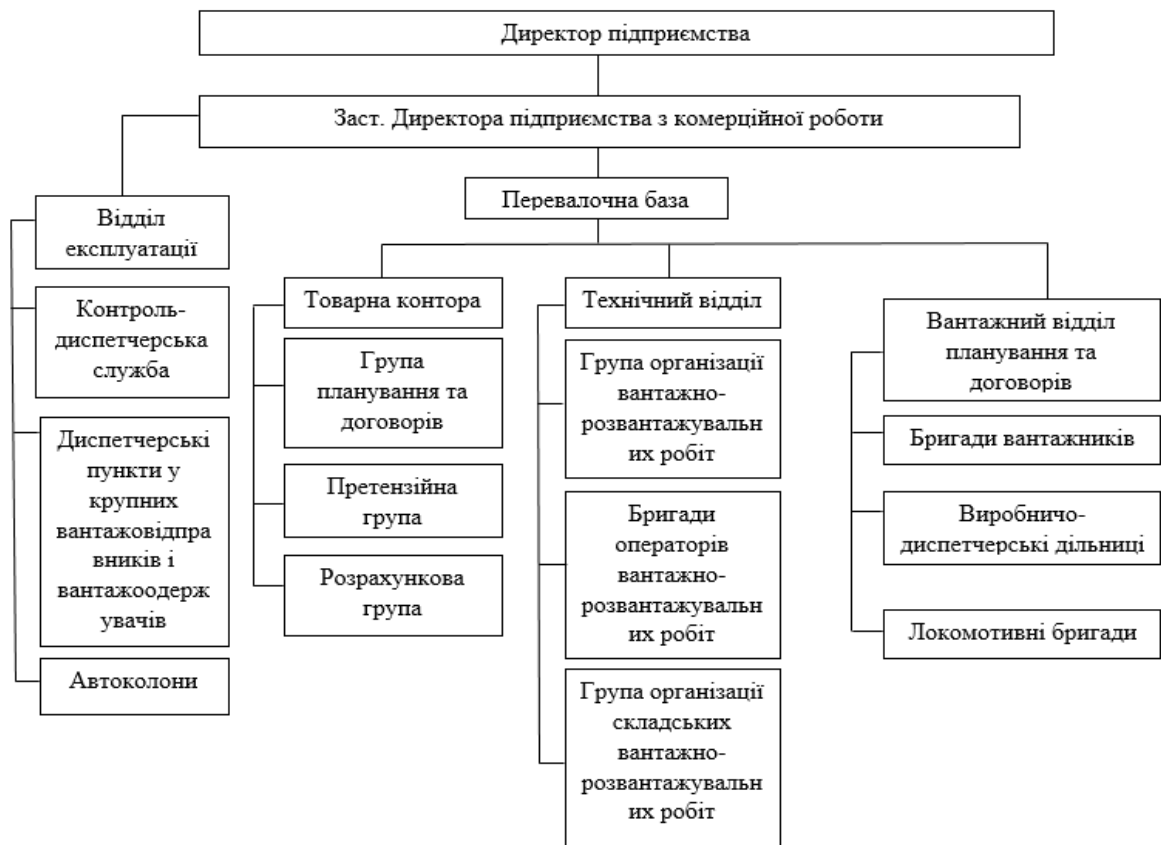


Рис. 2.5 Організаційна будова підприємства другої форми ТЕО

Слід, відзначити, що існуючі тенденції до концентрації вантажної роботи на великих транспортних вузлах зв'язані з підвищенням рівня спеціалізації підприємств транспортної експедиції, оснащення їх високопродуктивними машинами і механізмами. Тому, в найближчий час найбільший розвиток одержать підприємства четвертої форми організації ТЕО, що дозволить підвищити техніко-економічні показники усіх взаємодіючих видів транспорту, а також якість обслуговування ними відправників і одержувачів.

## 2.2. Аналіз методів оптимізації маршруту доставки вантажу в невизначених умовах

На сьогоднішній день транспортні перевезення є найбільш перспективним напрямком в діяльності будь-якого підприємства і є

невід’ємною частиною економічного розвитку країни. Для сучасного бізнесу важливо налагодити всі процеси, від вибору постачальників до доставки товару клієнту. При цьому одна з найважливіших і витратних областей – це логістика транспортних перевезень. Її компетенція поширюється від доставки матеріалів на виробництво до розвезення готового товару кінцевим покупцем.

Грамотно організована система перевезень дозволяє скоротити витрати на утримання автопарку, а також мінімізувати ризики затримок і псування вантажу. Саме для цього необхідно постійно оптимізувати систему транспортної логістики, тим самим зменшувати витрати без втрати якості перевезення.

Транспортна задача – це алгоритм рішення лінійних рівнянь або рішення іншими способами з метою знайти оптимальний план перевезень. Змінними в рішенні таких задач є пункти – від точки постачальника до точки споживача (клієнта). Головною метою вирішення таких завдань є зниження витрат і максимальна оптимізація транспортної діяльності підприємства.

Поняття оптимізації маршруту доставки вантажу в невизначених умовах полягає у постійному, регулярному удосконаленні системи перевезення (доставки, завантаження/розвантаження) вантажів клієнтів.

Беручи до уваги методи оптимізації перевезень вантажів, забезпечуючи безпеку вантажу, а також точно розраховуючи час відбуття, прибуття, завантаження-розвантаження і простою, цілком можна зробити роботу транспортних ліній якісними.

Це впливає на різноманітні фактори, такі як час виконання, ефективність виконання вантажних перевезень, а також на найголовніше – витрати та прибуток підприємства. З оптимізацією перевезень підприємство завжди буде впевнено рухатися в бік зростання і максимально якісного обслуговування в сфері надання послуг.

Аналіз методів:

Алгоритм Дейкстри (англ. Dijkstra’s algorithm) – алгоритм на графах, винайдений нідерландським ученим Е. Дейкстрой в 1959 році. Знаходить

найкоротшу відстань від однієї з вершин графа до всіх інших. Алгоритм працює тільки для графів без ребер негативної ваги. Алгоритм широко застосовується в програмуванні і технологіях, наприклад, його використовують протоколи маршрутизації OSPF і IS-IS.

Кожній вершині з  $V$  зіставимо мітку – мінімальну відому відстань від цієї вершини до  $a$ . Алгоритм працює покроково – на кожному кроці він «відвідує» одну вершину і намагається зменшувати мітки. Робота алгоритму завершується, коли всі вершини відвідані.

Ініціалізація. Мітка самої вершини  $a$  покладається рівною 0, мітки інших вершин – нескінченності. Це відображає те, що відстані від  $a$  до інших вершин поки невідомі. Всі вершини графа позначаються як не відвідані.

Алгоритм пошуку  $A^*$ . Пошук  $A^*$  – в інформатиці та математиці, алгоритм пошуку по першому найкращому збігу на графі, який знаходить найкоротший маршрут від однієї вершини (початкової) до іншої (кінцевої).

Порядок обходу вершин визначається евристичною функцією «відстань + вартість» (зазвичай позначається як  $f(x)$ ). Ця функція – сума двох інших: функції вартості досягнення розглянутої вершини ( $x$ ) з початкової вершини (зазвичай позначається як  $g(x)$ ) і може бути як евристичної, так і не), а також функції евристичної оцінки відстані від поточної вершини до кінцевої (позначається як  $h(x)$ ).

Функція  $h(x)$  повинна бути допустимою евристичною оцінкою, тобто не повинна переоцінювати відстані до цільової вершини. Наприклад, для задачі маршрутизації  $h(x)$  може представляти собою відстань до цілі по прямій лінії, так як це фізично найменша можлива відстань між двома точками.

Цей алгоритм був вперше описаний в 1968 році Пітером Хартом, Нілсом Нільсоном і Бертрамом Рафаелем. По суті це було розширення алгоритму Дейкстри. Новий алгоритм досяг більш високої продуктивності (критерієм часу) за допомогою евристики. В їх роботі він згадується як «алгоритм  $A$ ». Але так як він обчислює найкращий маршрут для заданої евристики, то він був названий  $A^*$ .



А \* покроково переглядає всі маршрути, що ведуть від початкової вершини в кінцеву, поки не знайде мінімальний. Як і всі евристичні алгоритми пошуку, він переглядає спочатку ті маршрути, які «здаються» ведуть до мети. Від жадібного алгоритму, який теж є алгоритмом пошуку по першому найкращому збігу, його відрізняє те, що при виборі вершини він враховує, крім іншого, весь пройдений до неї шлях. Складова  $g(x)$  - це вартість шляху від початкової вершини, а не від попередньої, як в жадібному алгоритмі.

Алгоритм або метод Форда-Фалкерсона знаходить максимальний потік у транспортній мережі. Метод Форда-Фалкерсона - метод, який базується на трьох концепціях: залишкова мережа, шляхи що збільшуються і розрізи.

Ключову роль в методі Форда-Фалкерсона грають два поняття: залишкова мережа і доповнює шляху. Нехай дана мережа і потік в ній. Тоді залишкова мережа складається з тих ребер (званих також залишковими), потік за якими можна збільшити. Зауважимо, що залишкове ребро повинно бути ребром вихідної мережі. Такі "дивні" ребра з'являються коли є потік речовини в зворотному напрямку - адже цей потік можна зменшити. Назвемо доповнює шляхом простої шлях з виток у стік в залишковій мережі. З визначення залишкової мережі випливає, що по всіх ребрах доповнює шляху можна переслати ще скільки-то речовини, що не перевищивши їх пропускну здатність. Величину найбільшого потоку, який можна переслати по доповнює шляху назвемо залишковою пропускну спроможністю шляху. Очевидно, вона дорівнює значенню мінімального залишкового ребра, що входить в даний шлях.

При виконанні кожної ітерації методу Форда-Фалкерсона ми знаходимо деякий шлях  $p$ , що збільшується, і потік  $f$  вздовж кожного ребра даного шляху збільшується на величину залишкової пропускну здатності  $cf(p)$ . Реалізація даного методу обчислює максимальний потік в графі  $G = (V, E)$  шляхом поновлення потоку  $f[u, v]$  між кожною парою вершин  $u$  і  $v$ , з'єднаних ребром. Якщо вершини  $u$  і  $v$  не пов'язані ребром ні в одному напрямку, неявно

передбачається, що  $f [u, v] = 0$ . Передбачається, що значення пропускних спроможностей задаються разом з графом і з  $(u, v) = 0$ , якщо  $(u, v) \in E$ .

Залишкова пропускна здатність  $cf (u, v)$  обчислюється за формулою  $cf (u, v) = z (u, v) - f (u, v)$ .

### 2.3. Модель реалізації системного аналізу ТЕП

Існують значна кількість спроб представити формальну процедуру процесу системного аналізу. В найбільш повній формі вона запропонована Ю. І. Черняком, це принципова послідовність етапів і робіт по системному аналізу управління економікою

В числі найважливіших основних функцій, які зумовлюють надійність управління, знаходиться стратегічне планування. Важливість цієї роботи, стрижневе значення її для успішної діяльності всієї організації в цілому безсумнівна.

Найбільш точно, узагальнено планування визначається як процес цілеспрямованого впливу виробничої системи, який включає напрямок розвитку виробництва, техніки, технології, темпів зростання виробництва праці, джерел покриття передбачуваних витрат (технічних, сировинних, трудових, фінансових), передбачення наслідків виробничої діяльності.

У сучасних ринкових умовах слід виходити при виявленні змісту цієї функції управління з таких міркувань.

1. Сама функція планування має деяку подвійність полягає в тому, що вона носить стратегічний характер і як така є основною функцією і виконується вищим керівництвом організації. У той же час існує цілий ряд робіт по техніко-економічному плануванню виробництва і в цій частині планування є конкретною функцією, виконуваною функцією і нижчими ланками управління.

2. Підприємство є складною виробничою системою, а оскільки це так, то неможливо визначити зміст планування без урахування характеру відносин аналізованої системи із зовнішнім середовищем організації.

3. Підприємство є цілеорієнтованим виробничою системою, тому визначення глобальної мети (місії) організації є відправним етапом планування, оскільки саме глобальна мета зумовлює цілеспрямовані дії (управління).

4. Керована і керуюча системи повинні оцінюватися з позицій виявлення їх сильних і слабких сторін.

Стратегічне планування можна представити як набір строго послідовних дій, що вживаються вищим керівництвом організації і спрямованих на обґрунтування комплексних планів, призначених для забезпечення глобальних цілей (місії) організації.

Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури пропонує наступну модель стратегічного планування (табл. 2.1).

*Таблиця 2.1*

### **Модель стратегічного планування**

Етап	Вид робіт
Визначення глобальної мети організації (місії)	Основні послуги, вироби, технології, основні ринки збуту, зовнішнє середовище організації, культура організації, потреби клієнтів
Визначення цілей організації	Цінності керівників організації, конкретність цілей і їх вимірності, орієнтація цілей у часі, досяжності цілей, взаємозалежності цілей
Оцінка і аналіз зовнішнього середовища організації	Визначення зовнішнього середовища і її оцінка (тенденції), фактори загроз і можливостей, аналізу можливостей і загроз зовнішнього середовища

Виявлення сильних і слабких сторін організації	Оцінка функціональних зон організації, маркетинг, фінанси, виробництво, людські ресурси (цінності, кваліфікація), організована культура
Аналіз стратегічних альтернатив	Обмеження зростання, зростання, скорочення, поєднання стратегій
Вибір стратегії	Колективна усіма концепція організації, визначеність і однозначність вибору, рівень ризику, ефективність минулих стратегій, облік інтересів співвласників, фактор часу
Реалізація стратегії	Тактика, політика, процедури, правила, розподіл ресурсів, управління по цілям
Оцінка стратегії	Можливості організації, ступінь ризику, забезпеченість ресурсами, зовнішні небезпеки, зовнішні можливості, вибір кращої стратегії, стратегія і структура

Загально визнаними є положення у тому, що цілі мають певну ієрархію, повинні припускати якісні зміни в роботі організації, бути істотними, вагомими, реальними, здійсненими, напруженими, конкретними, вимірними. Цілі мають бути не нав'язаними ззовні, а впливати з головних напрямків роботи організації. Крім того, цілі не є чимось секретним, прихованим від уваги виконавців. Навпаки, максимальна гласність цілевизначення гарантує якісний відбір і обґрунтовану ієрархію цілей.

Цілі мають бути пов'язані з зовнішнім середовищем організації. Наявність чітких цілей дозволяє піти в управлінні виробництвом тільки від поточного регулювання, враховуючи при цьому і стратегічні цілі. Багато дослідників звертають увагу на фактор ризику при визначенні цілей.

У сучасних умовах формування і дії ринкових відносин проблема визначення цілей наповнюється новим змістом. Слід підкреслити, що організація є відкритою виробничою системою і буде існувати і успішно діяти тільки в тому випадку, якщо зможе задовольняти якусь (або якісь) потребу, що знаходиться поза нею. Найчастіше в якості головної, глобальної мети (місії організації) виступає одержання прибутку, продуктивність, рентабельність, ефективність і т. д. З точки зору існування виробничої системи зазначені цілі є виключно її внутрішньою проблемою. Щоб вижити, організація повинна стежити за станом і зміною в зовнішньому середовищі і орієнтувати свою діяльність на ті елементи зовнішнього середовища, які зацікавлені у використанні результатів її діяльності. Таким чином глобальна мета повинна дати відповідь на запитання «Кому потрібна організація?».

Цілком очевидно, що зовнішнє середовище для комерційних і некомерційних, більших і малих організацій істотно відрізняється. Але принцип один – місія організації зумовлюється зовнішнім середовищем.

Особливе велике значення цього правила для вітчизняних організацій в даний час. Перехід до ринкових відносин зажадав зміни розуміння істоти діяльності підприємства. Колишня система централізованого планування залишала мало можливостей керівникам для прояву ініціативи, в тому числі і у визначенні глобальної мети організації, Зовнішнє середовище її буда малорухлива і передбачувана.

У теперішній же час різко зростає значення такого фактору, як цінності і цілі вищого керівництва організації, і вплив цього фактору на формулювання місії організації. Дійсно, глобальна мета обґрунтовує причину існування організації, але повинні бути визначені і кроки, етапи, забезпечує досягнення глобальної мети. Цими кроками і є цілі нижчих рівнів. Конкретність, вимірність, реальність, досяжність цілей є умовами ефективного контролю їх реалізації. Вся сукупність цілей, вибудувана за ієрархією, утворює дерево цілей.

Наступним етапом стратегічного планування є оцінка та аналіз зовнішнього середовища організації. Виробнича система є відкритою, тобто пов'язаною з навколишнім середовищем. Набір елементів, що становлять навколишнє середовище, для кожної організації свій і залежить від характеру вироблених товарів і послуг, розміру організації, принципів (комерційна, некомерційна) її діяльності, характеру організаційно-правових основ функціонування.

Ринкові принципи взаємин зумовлюють необхідність виявити кожною організацією свій власний набір факторів зовнішнього середовища і проаналізувати його складність, взаємопов'язаність, рухливість і невизначеність.

Ціль наступного етапу стратегічного планування являється аналіз сильних і слабких сторін організації. Тобто, знайти відповідь на запитання: «Наскільки організація здатна і готова реалізувати намічені плани?».

Технічно найефективніше і методично суворіше на цьому етапі використовувати матрицю SWOT (рис. 3.1). Абревіатура складена з перших букв англійських слів Strength – Сила, Weakness – Слабкості, Opportunity – Можливості, Threats – Загрози.

		Можливість	Загрози
		1.	1.
		2.	2.
		3.	3.
Сильні сторони		Поле	Поле
1.			
2.			
3.		<b>СІМ</b>	<b>СІЗ</b>
Слабкі сторони		Поле	Поле
1.			
2.			
3.		<b>СЛІМ</b>	<b>СЛІЗ</b>

Рис. 2.6 Матриця SWOT аналізу

У лівій частині матриці виділяють розділи (сильні сторони, слабкі сторони), до яких вписують всі виявлені на першому етапі аналізу сильні й слабкі сторони організації. У верхній частині матриці також виділяють два розділи (можливості й загрози), у які вписують усі виявлені можливості й загрози.

На перетині розділів утворюються чотири поля:

- поле «СіМ» (сила й можливості);
- поле «СіЗ» (сила й загрози);
- поле «СЛіМ» (слабкість і можливості);
- поле «СЛіЗ» (слабкість і загрози).

Практика застосування цієї матриці показала, що доцільно проводити аналіз в такий послідовності:

- 1) скласти і обговорити в робочій групі списки сильних і слабких сторін організації;
- 2) скласти і обговорити списки можливостей і загроз для організації;
- 3) Заповнити ліву і верхню частину матриці (сильні і слабкі сторони, можливості і загрози);
- 4) провести в групі попарний аналіз різних сполучень сильних і слабких сторін організації з можливостями і загрозами і на цій основі визначити можливі альтернативні стратегії поведінки організації.

Після виконання робіт попередніх етапів наступною роботою процесу стратегічного планування є аналіз стратегічних альтернатив. Зіставлення зовнішніх загроз і можливостей з внутрішніми силами підприємства. У принциповому плані можливе виділення безлічі моделей поведінки підприємства в умовах ринку, але всі їх можна звести до чотирьох основних: обмежений ріст, зростання, скорочення, поєднання цих трьох стратегій.

Стратегія обмеженого зростання характеризується цілями, що встановлюються на рівні минулих досягнень з урахуванням інфляції.

Найчастіше використовується в хороших розвинених галузях зі статичної зовнішнім середовищем.

Стратегія зростання, при якій рівень короткострокових і довгострокових цілей кожного року значно збільшується по відношенню до показників попереднього року.

Стратегія скорочення характеризується встановленням цілей нижче досягнутого рівня або винятком деяких напрямків діяльності.

Стратегія поєднання є застосування перших трьох в різному співвідношенні.

Така класифікація можливих стратегій поведінки підприємств цілком прийнятною в умовах стабільної економіки, усталених економічних співвідношень. Для вітчизняних умов більш відповідною є класифікація стратегій: банкрутства, Пасивне виживання, активне виживання, стратегія розвитку.

При цьому під стратегією банкрутства розуміється поведінка підприємства, орієнтоване на застосовуваних до нього процедури банкрутства, введення зовнішнього управління і отримання державної допомоги.

Зміст наступного етапу планування цілком зрозуміло, але необхідно зазначити принципову важливість принаймні двох чинників концепції існування організації розділяється всіма (або більшістю) її членами, в будь-яких обставинах остаточний вибір стратегії пов'язаний з ризиком.

Саме ці дві обставини вирішальним чином визначають наскільки ефективно і повно буде здійснена реалізація стратегії на основі загально визнана тактики, політики, процедур і правил поведінки членів організації, наскільки оптимально розподіл ресурсів.

Останні три етапи стратегічного планування, а саме вибір стратегії, її реалізація та оцінка покликані відповісти на головне питання: «Наскільки ефективно здійснено стратегічне планування?».

**Етап 1. Визначення глобальної мети організації (місії).** Основні послуги, вироби, технології, основні ринки збуту, зовнішнє середовище організації, культура, потреби клієнтів



Бачення = Місія + Цінності + Цілі вищого керівництва.

**Етап 2. Визначення цілей організації.** Цінності керівників організації, конкретно цілей і їх вимірність, орієнтація цілей у часі, досяжності і взаємозалежність цілей.

**Етап 3. Оцінка і аналіз зовнішнього середовища організації.** Визначення зовнішнього середовища і її аналіз (тенденції), фактори загроз і можливостей, аналіз можливостей та загроз зовнішнього середовища.

**Етап 4. Виявлення сильних і слабких сторін організації.** Оцінка функціональних зон організації, маркетинг, фінанси, виробництва, людські ресурси (цінності, кваліфікація), організаційна культура.

**Етап 5. Аналіз стратегічних альтернатив.** Обмежений зріст, зростання, скорочення, поєднання стратегій.

**Етап 6. Вибір стратегії.** Колективна усіма концепція організації, визначеність і однозначність вибору, рівень ризику, ефективність промислових стратегій, облік інтересів співвласників, факторів часу.

**Етап 7. Реалізація стратегії.** Тактика, політика, процедури, правила, розподіл ресурсів, управління по цілям.

**Етап 8. Оцінка стратегії.** Можливість організації, ступінь ризику, забезпечення ресурсами, зовнішні загрози, зовнішні можливості, вибір кращої стратегії, стратегія і структура.

### **3.3. Використання вимог теореми про максимальний потік у мінімальному розрізі при ТЕО підприємств**

Відповідно до цієї теореми можна побудувати і розглянути всі розрізи і знайти мінімум - це максимум пропускної здатності даної мережі.

Потік – це кількість речовини, енергії або інформації, яка проходить через переріз за одиницю часу.

Нехай маємо мережу  $G = (N, A)$ . Розіб'ємо множину вузлів  $D$  на дві множини, які не перетинаються,  $N_M \bar{N}_M$ . Ці дві підмножини з'єднані між собою

дугами, що створюють множину  $A_M$ . Множину всіх дуг, що залишилися, позначимо через  $\bar{A}_M$ . Припустимо, що стік  $t$  належить підмножині  $\bar{N}_M$ , а джерело  $s$  – підмножині  $N_M$ . Тоді величина будь-якого потоку з  $N_M$  в  $\bar{N}_M$ , який протікає по дугах із множини  $A_M$ , не може бути більшою, ніж сума пропускних здатностей усіх дуг із  $A_M$ , тобто

$$\sum_{j \in \bar{N}_M} f_{ij} \leq \sum_{i \in N_M} U_{ij} \quad (2.1)$$

Це «бар'єр для потоку», що відділяє множину  $N_M$  від  $\bar{N}_M$ , назвемо «розрізом» і позначимо його через  $(N_M, \bar{N}_M)$ . Розріз - це безліч дуг виключення яких ділить всі безліч вузлів в мережі на 2 непересічних частини.

Пропускна здатність розрізу - це сума пропускної здатності дуг входять в розріз. Очевидно, що величина максимального потоку, який може протікати з вузла  $s$  у вузол  $t$  є зверху обмеженою величиною цього розрізу.

Величина розрізу  $(N_M, \bar{N}_M)$  дорівнює сумі пропускних здатностей усіх дуг із множини  $A_M$ , за якими потік може протікати з  $N_M$  в  $\bar{N}_M$ . Відповідно до теореми про максимальний потік і мінімальний розріз, величина максимального потоку з вузла  $s$  у вузол  $t$  дорівнює величині мінімального розрізу, який відділяє вузол  $s$  від вузла  $t$ .

Для ілюстрації теореми про максимальний потік і мінімальний розріз розглянемо мережу (рис. 2.7).

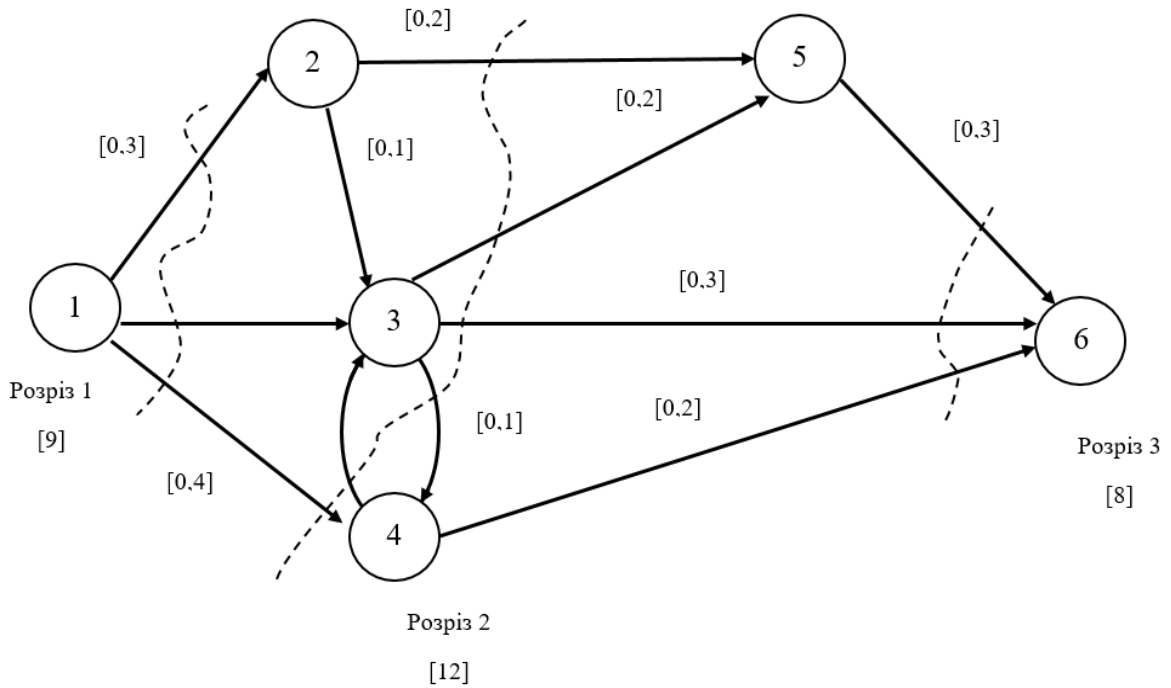


Рис. 2.7 Теорема про максимальний потік і мінімальний розріз

Із рис. 2.7 Бачимо, що існує декілька розрізів, які відділяють вузол 6 від вузла 1, й що величина максимального потоку дорівнює 8. Пропускна здатність розрізів 1, 2 і 3 дорівнює 9, 12 і 8 відповідно. Тому розріз є мінімальним.

Значення теореми про максимальний потік і мінімальний розріз полягає в тому, що максимальний потік у мережі з обмеженою пропускнуою здатністю, що відноситься до траєкторії, можна визначити, обчислюючи пропускні здатності всіх розрізів та обираючи серед отриманих значень найменше.

# ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

Кафедра Організація авіаційних перевезень				НАУ. 20. 06 22. 300 ПЗ				
Виконав	Маєвський Є.О.			ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Казак В.М.					Д	76	22
Консульт.	Казак В.М.				ФТМЛ 275 ОП-201М			
Н.контр	Дерев'янко Т.А.							
Зав. каф	Шевчук Д.О.							

### **3.1. Оцінка характеристик макросередовищ в якому функціонує ТЕС**

Будь-яке підприємство перебуває й функціонує в певному середовищі. Макросередовище є джерелом, що живить підприємство ресурсами, необхідними для формування й підтримки його потенціалу.

Підприємство перебуває в стані постійного обміну з макросередовищем, забезпечуючи таким чином собі можливість виживання. Для цього існує розгалужена система різних зв'язків. Як зовнішні зв'язки потрібно розуміти канали надходження ресурсів від постачальників і каналу збуту продукції клієнтів. Існують зв'язки із суміжними підприємствами, конкурентами, органами державного управління.

Аналіз середовища є початковим етапом формування стратегії діяльності підприємства, оскільки забезпечує відповідну базу для визначення місії і цілей його функціонування.

Макросередовище підприємства грає визначальну роль у формуванні його ринку і є постійним джерелом «загроз» або «можливостей» для підприємства. Саме тому процес стратегічного планування маркетингу підприємства починається з оцінки і аналізу чинників його макросередовища.

Оцінка макросередовища здійснюється для того, щоб:

- виявити зміни, що впливають на різні аспекти стратегії;
- визначити, які фактори макросередовища можуть становити загрозу для підприємства;
- оцінити, які фактори макросередовища можна використовувати для досягнення стратегічної мети.

Аналіз макросередовища допомагає одержати важливі результати:

- прогнозувати непередбачені обставини;
- розробити заходи попередження несприятливих непередбачених обставин і загроз;
- допомагає перетворити потенційні загрози у вигідні можливості.

Для результативного вивчення стану макросередовища на підприємстві повинна бути створена соціальна система його спостереження й вивчення.

Найпоширенішими способами спостереження є:

- аналіз матеріалів, опублікованих у книжках, журналах та інших інформаційних виданнях;
- участь у конференціях;
- аналіз досвіду роботи підприємства;
- вивчення думки співробітників підприємства;
- проведення зборів, нарад, «мозкових штурмів», різних конкурсів і т. д.

У процесі вивчення важливо розкрити тенденції, характерні для зміни стану окремих параметрів і спробувати передбачити напрямки їх розвитку для того, щоб передбачити загрози та переваги, що очікують підприємство у майбутньому.

Макросередовище формується, виходячи із загальних факторів, які не стосуються прямо короткострокової діяльності підприємства, але можуть впливати на його довгострокові рішення.

Стратегічними факторами макросередовища вважаються такі напрямки його розвитку, які, по-перше мають високу імовірність реалізації та, по-друге, високу імовірність впливу на функціонування підприємства.

Зміни макросередовища впливають на стратегічні позиції підприємства на ринку, діючи на елементи мікросередовища. Тому метою оцінки макросередовища є відслідковування (моніторинг) і аналіз тенденцій, невідконтрольних підприємству, які можуть впливати на потенціальну ефективність його стратегії.

Розглянемо методику побудови оціночних матриць можливостей, загроз та профілю середовища.

1. Матриця можливостей. Для успішного аналізу оточення ТЕП необхідно не лише вміти викривати загрози й можливості, але й вміти оцінювати їх точки зору важливості та ступеня впливу на стратегію підприємства.

Для оцінки можливостей можна застосувати метод позиціонування кожної конкретної з них за наведеною нижче матрицею (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

### Матриця можливостей

	Впливи				
	Дуже потужний	Потужний	помірний	малий	Дуже малий
Вкрай висока	рівень цін на енергоносії	виробничий ринок	кредитно-фінансові заклади і фіз. особи	ступінь виснаження природних ресурсів	ліцензійні органи
Дуже висока	поява нових технологій	ринок матеріальних ресурсів	бажання конкурентів	державні органи	спілки за інтересами
Висока	міжнародний ринок	товарно-видові конкуренти	економічна політика держави	суспільства за інтересами	вимоги до екології
Середня	ринок реалізації послуг	ступінь розвитку ІТ технологій	розподіл між гілками влади	місцеві товариства і організації	ступінь забруднення довкілля
Мала	рівень стабільності суспільства	фіз. особи і орган., що розповсюджують продукцію, ринок реклами	рівень покупельної здатності	вимоги до екології	конструкторські установи
Дуже мала	поява нових матеріалів	середовище рекламної діяльності	безробіття	ступінь вимог держ. орг. влади	зміни в сім'ях
Незначна	споживчий ринок	орган. і фіз. особи, що займаються рекламною діяльністю	ринок освіти	вікові характеристики населення	рівень міграції населення
$1/k$	Обернене значення – Використовується для оцінки переважаючих впливів				

Матриця будується так: зверху по горизонталі відкладається ступінь впливу можливості на діяльність підприємства (дуже потужний, потужний, помірний, малий, дуже малий). Ліворуч по вертикалі відкладається імовірність того, що підприємство зможе скористатися можливістю (вкрай висока, дуже висока, висока, середня, мала, дуже мала, незначна). Отримані в середині матриці полів можливостей мають різне значення для підприємства.

2. Матриця загроз. Схожа матриця для оцінки загроз будується так: зверху по горизонталі відкладаються можливі наслідки для підприємства, до яких може призвести реалізація загрози (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

### Матриця загроз

	Впливи					
	Ускладнена ситуація	Передавар. ситуація	Аварійна ситуація	Передкатастр. ситуація	Катастрофіч. ситуація	Кризова ситуація
Вкрай висока	ліцензійні органи	рівень покупельної здатності	віддаленість від ринку постачальників	ринок освіти	виробничий ринок	ступ. виснаження природних ресурсів
Дуже висока	характеристика розподілу доходів	співки за інтересами	середовище рекламної діяльності	заклади і фіз. особи, що приймають участь у суспільній діяльності	поява нових матеріалів	Рівень цін на енергоносії
Висока	зміни в сім'ях	широка публіка	віддаленість від ринку збуту	кредитно-фінансові заклади і фіз. особи	рівень стабільності суспільства	поява нових технологій
Помірно висока	чисельність держ. груп, що відс. Інтереси законів	вікові характеристики населення	економічна політика держави	ринок освітності населення	бажання конкурентів	ринок робочої сили
Середня	муніципальні органи	контролюючі органи	розподіл між гілками влади	ступінь розвитку ІТ технологій	фіз. особи і орган., що розповсюджують продукцію, ринок реклами	товарно-видові конкуренти



Закінчення табл. 3.2

Замала	наукові організації	суспільства за інтересами	ринок матеріальних ресурсів	ступінь впливу держави	ступінь забруднення довкілля	марки-конкуренти
Мала	толерантність	акціонери організації	місцеві товариства і організації	орган. і фіз. особи, що займаються рекламною діяльністю	орган. та фіз. особи	ринок реалізації послуг
Дуже мала	суспільний світогляд	державні органи	конструкторські установи	культурний рівень	державний устрій	споживчий ринок
Незначна	безробіття	рівень міграції населення	ступінь вимог держ. орг. влади	трудова етика	вимоги до екології	міжнародний ринок
$1/k$	Обернене значення – Використовується для оцінки переважаючих впливів					

Ліворуч по вертикалі відкладається імовірність того, що загроза буде реалізована (вкрай висока, дуже висока, висока, помірно висока, середня, замала, мала, дуже мала, незначна).

Ті загрози, що припадають на поля: вкрай висока, дуже висока, висока та катастрофічна ситуація, кризова ситуація, становлять дуже велику загрозу для підприємства й потребують негайного та обов'язкового усунення. Загрози, що припали на поля: помірно висока, середня та перед катастрофічна ситуація, аварійна ситуація, також повинні перебувати в полі зору вищого керівництва й бути нівельовані першочергово. Щодо загроз, які містяться на полях замала, мала та перед аварійна ситуація, ускладнена ситуація, такі загрози потребують уважного відповідального підходу до їх усунення. Загрози, що припадають на решту полів, також не повинні виходити з поля зору керівництва підприємства. Потрібно уважно відслідковувати принцип їх розвитку.

3. Матриця профілю середовища. Поряд із методами вивчення загроз, можливостей, сили та слабкості організації для аналізу середовища доцільно застосовувати метод складання його профілю. Цей метод зручно

використовувати при складанні профілю окремо для макрооточення, безпосередньо оточення та внутрішнього середовища.

За допомогою складання профілю середовища вдається оцінити відносну значимість для організації (компанії) окремих факторів середовища.

Метод складання профілю середовища зводиться до того, що в таблиці профілю середовища (табл. 3.3) вписуються окремі фактори середовища.

Кожному з факторів додається експертна оцінка:

- а) важливість для галузі за шкалою: 3 – велика; 2 – помірна; 1 – слабка;
- б) вплив на організацію (компанію) за шкалою: 3 – потужний; 2 – помірний; 1 – слабкий; 0 – відсутність впливу;
- в) направленість впливу за шкалою: +1 – позитивна; -1 – негативна.

Таблиця 3.3

### Профілі безпосереднього макрооточення

Фактори середовища	A	B	C	D = A×B×C
Макрооточення				
Невисокі темпи інфляції	1	1	-1	-1
Дефіцит державного бюджету	2	1	-1	-2
Зміна структури державних витрат	2	1	-1	-2
Спад виробництва	3	2	-1	-6
Зростання безробіття	2	1	+1	+2
Високі податкові ставки	3	3	-1	-9
Прийняття таких нормативних актів, що мають зворотну силу	2	3	-1	-6
Орієнтація на ринкове регулювання економіки	3	3	+1	+9
Зниження стабільності в суспільстві	3	3	-1	-9
Прояв тиску в органах державної влади різних політичних груп	2	1	-1	-2

Вільність зовнішньоекономічних зв'язків	3	3	+1	+9
Зростання мобільності населення	3	1	+1	+3
Зниження рівня освіти	2	2	-1	-5
Науково-технічний прогрес	3	3	+1	+9
Безпосереднє оточення				
Зростання потреб	3	3	+1	+9
Зниження платоспроможного попиту населення	3	3	-1	-9
Неплатежі з боку енергоносіїв та матеріалів	3	3	-1	-9
Подорожчання енергоносіїв та матеріалів	3	3	-1	-9
Несильний конкурентний тиск	3	3	+1	+9
Високі відсоткові ставки на кредит	3	3	-1	-9
Зацікавленість закордонних партнерів у співпраці	2	2	+1	+4

У подальшому всі три оцінки перемножуються й отримується інтегральна оцінка, яка показує ступінь важливості фактора для організації. За цією оцінкою керівництво може зробити висновок, які фактори середовища мають найбільш важливе значення для їхньої організації (компанії) і, отже заслуговують серйозної уваги при розробці стратегії, а які потребують меншої уваги.

### 3.2. Оптимізація маршруту доставки вантажу ТЕП-ом

План прямого процесу розквіту транспортно-експедиційного підприємства представимо у вигляді дерева цілей. Для відображення цілей навіть дуже простої організації треба використати комплексний підхід, тобто створити систему цілей, яка б відбивала потреби підприємства з точки зору як зовнішнього, так і внутрішнього середовища. Розглядаючи це питання, можна

орієнтуватися на різні підходи щодо ролі та значення підприємства у суспільстві.

Залежно від концепції підприємства встановлюється генеральна мета, місія організації – суто економічна або соціально-економічного характеру. Для досягнення генеральної мети потрібно довести її зміст до кожного рівня та виконання на підприємстві, визначити внесок кожного з працівників у стратегічний успіх підприємства взагалі. Це можна забезпечити за допомогою декомпозиції цілей та задач, тобто побудовою «дерева цілей», де встановлюються конкретні, вимірні задачі, що лежать в основі конкретних видів робіт. Декомпозицію цілей нашого ТЕП представимо у табл. 4.1.

*Таблиця 3.4*

#### Декомпозиція цілей ТЕП

<b>Ознака декомпозиції</b>	<b>Ціль</b>
Головна ціль	Забезпечити виконання планів логістики підприємства
Напрямки	Підвищити ефективність транспортування продукції
Цілі-вимоги	Підвищити рентабельність ТЕП в цілому
Напрямки діяльності	Знизити собівартість перевезення одиниці продукції
Область відповідальності	Підвищити продуктивність і збільшити об'єми перевезення логістичних вантажів
Заходи	Суворо дотримуватися технології і стандартизації ТЕП
Завдання	Виконувати всі роботи в оптимальні терміни
Вибір засобів	Введення диспетчерської служби, введення програм відслідковування переміщення вантажів
Засіб (метод)	Втілення оперативного типово-добових планувань проведення логістичний робіт у ТЕП

Опис підприємства, транспортування продукції якого здійснює транспортно-експедиційне підприємство:

«Тульчинка» - українська торгова марка вершкових масел, спредів, сумішей та сирів виробництва ТОВ «Тульчинський маслосирзавод», заснована в 1927 році. «Тульчинка» - лідер масло виробничої промисловості України, який за зміну переробляє 200 т молока від усіх суб'єктів підприємництва. Потужність «Тульчинки» - понад 100 т готової продукції за добу. Тут працює більше 910 чоловік. Асортимент – 15 видів фасованих і 10 видів вагових вершкових масел, спредів та сумішей – це зразки останніх досягнень світового маслоробства, продукції, в моноліті і у фінансових брикетах по 200, 400, 500 г, а сир «Російський» - в голівках і пакетах по 250 і 500 м. Вона відповідає найвищим національним стандартам якості і представлена по всій Україні. «Тульчинка» активно співпрацює на ринках Азербайджану, Молдови, Грузії, і в країнах Азії, Європи, і Африки маючи плідні зв'язки з науково-дослідними установами України, Данії, Нідерландів.

Для транспортування даного виду продукції будемо використовувати автотранспорт який володіє охолоджувальними властивостями. Рефрижератор, точніше – рефрижераторний напівпричіп – це транспортний засіб, оснащений холодильним агрегатом і здатний підтримувати всередині кузова температурний режим в діапазоні від +12 градусів С до -20 градусів С включно. Завдання експлуатації рефрижераторів полягає в охолоджуваному кузові під час зберігання і транспортування вантажу за умови безпечної роботи обладнання.

Напівпричепи-рефрижератори є необхідною ланкою безперервного холодильного ланцюга, підтримуючи необхідну для зберігання вантажу температуру при його послідовному переміщенні від однієї ланки до іншої. Значення автотранспортних рефрижераторів особливо велике для регіонів із значними відстанями між точками виробництва вантажів, що потребують охолодження або заморозки, і місцями їх подальшої обробки, зберігання або споживання.

Транспортування вантажу буде здійснюватися в межах Вінницької області, тобто в даному випадку вантаж потрібно доставляти від маслосиროзаводу ТОВ «Тульчинка», який розташований у м. Тульчин до аеропорту Вінниця (Гавришівка), де в подальшому авіатранспортом буде транспортуватися до країн Європи та Азії.

Детально маршрут переміщення ми можемо спостерігати на карті (рис. 3.1).

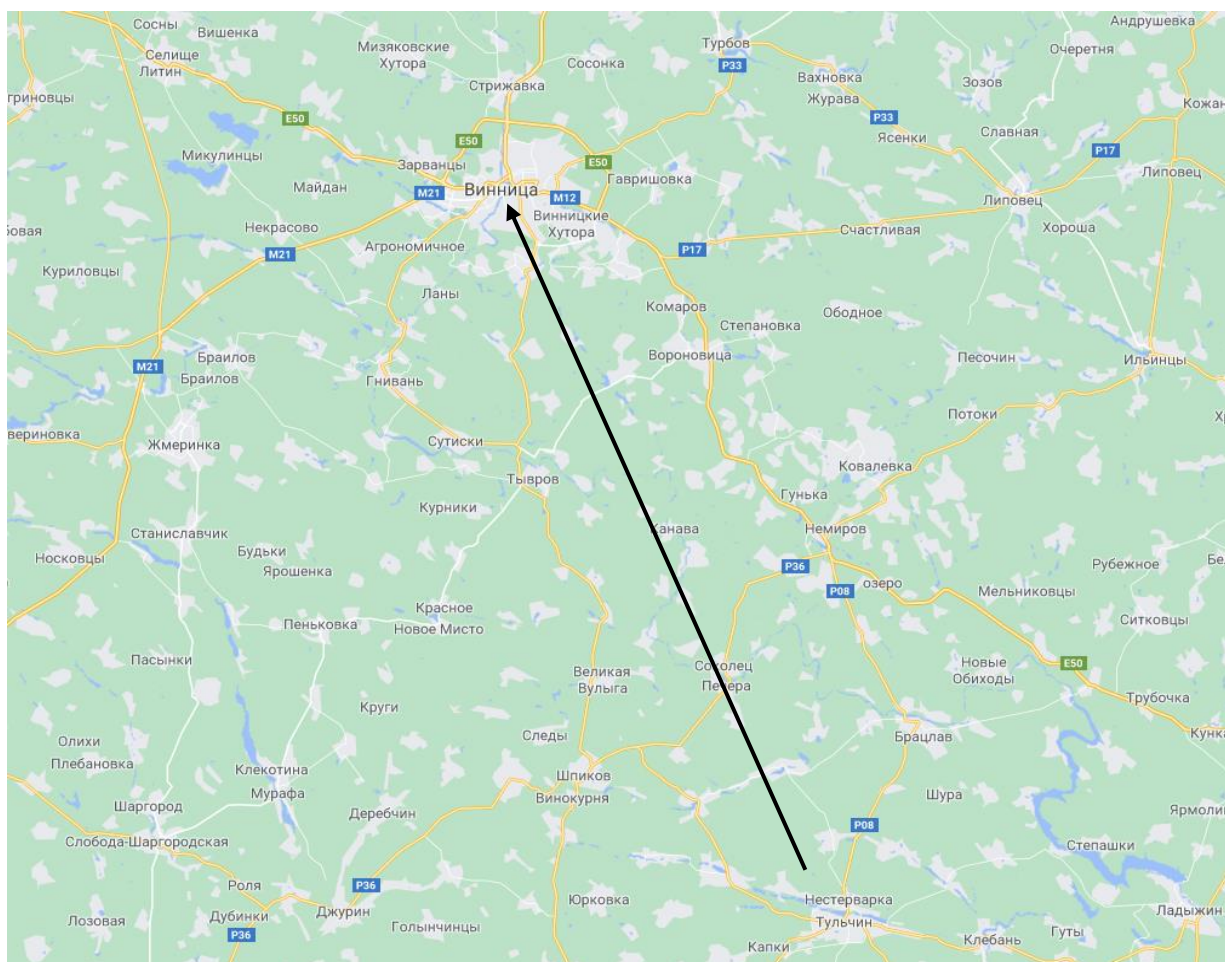


Рис. 3.1 Маршрут переміщення вантажу

Для транспортування вантажу ТОВ «Тульчинка» можемо використовувати траси всеукраїнського і європейського масштабу:

Автодорога М-12 – автомобільна дорога на території України міжнародного значення Стрий – Тернопіль – Вінниця- Кіровоград – Знам’янка. Проходить по території Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської,

Хмельницької, Вінницької, Черкаської та Кіровоградської областей. Збігається з частиною європейського автомобільного маршруту Е- 50 (Брест (Франція) – Париж – Прага – Ужгород – Донецьк – Ростов – Махачкала).

Автошлях Р 08 – автомобільний шлях регіонального значення на території України, Немирів — Ямпіль. Проходить територією Вінницької області. Починається у Немирові, невдовзі перетинається з міжнародним автошляхом М12, Е50 і регіональним Р36. Проходить через Брацлав, Тульчин і Томашпіль. Закінчується у Ямполі на державному кордоні України з Республікою Молдова. Загальна довжина — 118,6 км.

Автошлях Р 36 – автомобільний шлях регіонального значення на території України. Проходить територією Вінницької області через Немирів – Могилів-Подільський. Загальна довжина – 107,1 км.

Автошлях Т 0222 – автомобільний шлях територіального значення у Вінницькій області. Пролягає територією Тульчинського, Тростянецького та Бершадського районів через Шпиків – Тульчин – Кирнасівку – Тростянець – Бершадь. Загальна довжина – 86,4 км.

Автошлях Т 0221 – автомобільний шлях територіального значення у Вінницькій області. Пролягає територією Немирівського та Іллінецького районів через Немирів – Іллінці. Загальна довжина – 28,5 км.

Автошлях Т 0212 – автомобільний шлях територіального значення у Вінницькій області. Пролягає територією Вінницького, Тиврівського, Тульчинського та Томашпільського районів через Вінницю – Тиврів – Шпиків – Комаргород. Загальна довжина – 79,9 км.

Європейський маршрут Е 583 – європейський автошлях, що бере свій початок у румунському Романі і закінчується в українському Житомирі. Довжина 544 км, з яких 221 територією України. Е 583 в Україні збігається з маршрутом міжнародної автомагістралі М 21 (Житомир – Могилів-Подільський).

Автошлях М 21 – автомобільний шлях міжнародного значення на території України, Житомир – Могилів-Подільський – кордон із Молдовою.

Проходить територією Житомирської та Вінницької областей. Починається в Житомирі, проходить через Бердичів, Калинівку, Вінницю, Жмеринку та Бельців у Молдові.

Отже, ми визначали основні транспортні сполучення між відправним пунктом м. Тульчин до пункту доставки вантажу у аеропорт Вінниця (Гавришівка).

Необхідно оптимізувати маршрут для перевезення вантажу з ТОВ «Тульчинка» (м. Тульчин) до аеропорту Вінниця (Гавришівка).

Прокладемо маршрут з точки відправлення до кінцевого пункту через магістраль М-12. Маршрут показано на рис. 3.2. Відстань прокладеного маршруту – 95 кілометрів. Час в дорозі – 100 хв (якщо колона буде рухатися зі середньою швидкістю 50-55 км/год).

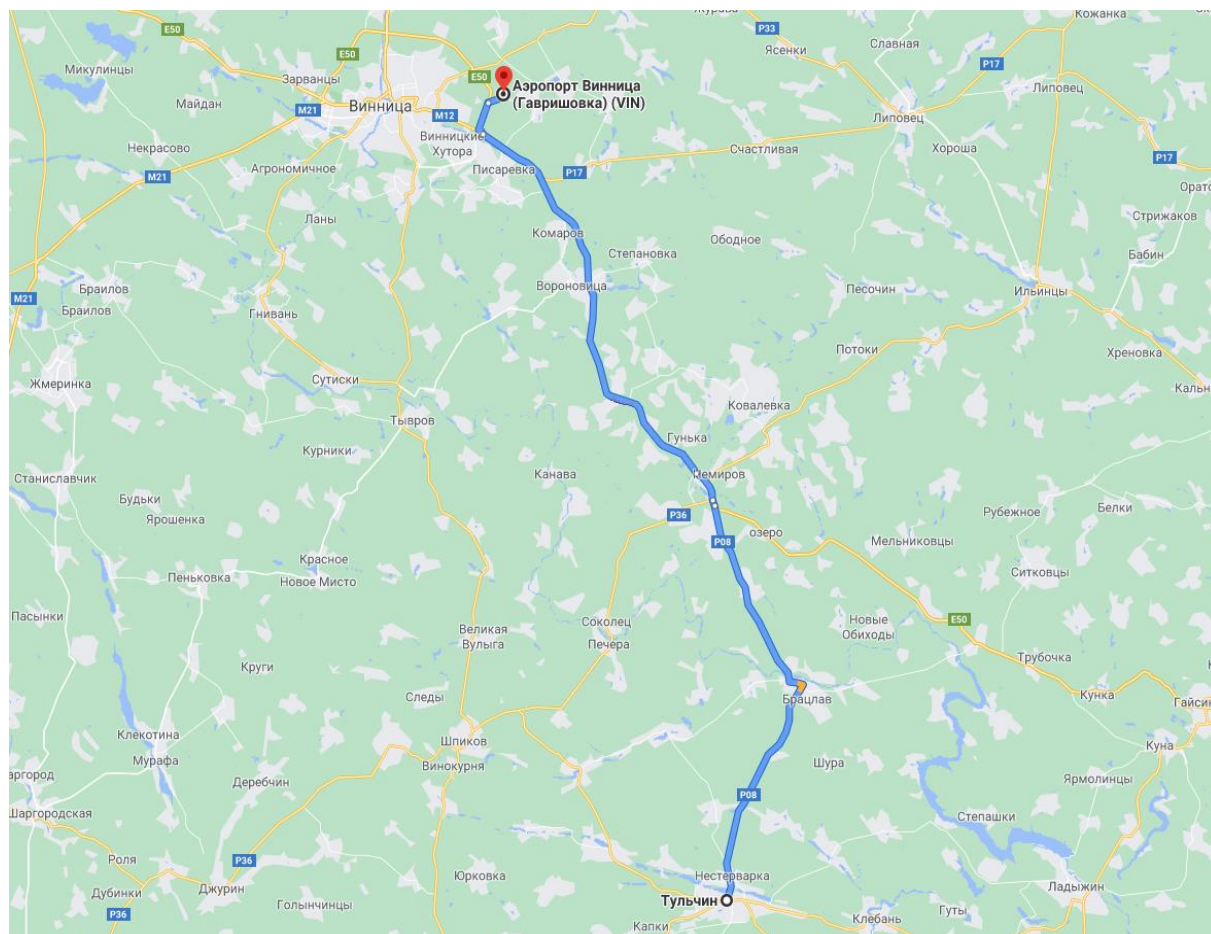


Рис. 3.2 Прокладений маршрут через магістраль М-12



Так як цей маршрут має значимість міжнародного характеру то шлях в будь-який момент доби може бути переповненим автотранспортом. Тому нам потрібно шукати альтернативи початкову маршруту в обхід через населені пункти і інші автотранспортні сполучення які, в аналогічні моменти доби будуть менш завантаженими.

На рис. 3.3 представлений граф проходження вантажу по можливим шляхам, які ведуть до пункту призначення. Граф містить дуги – на яких вказана відстань між вершинами – населеними пунктами.

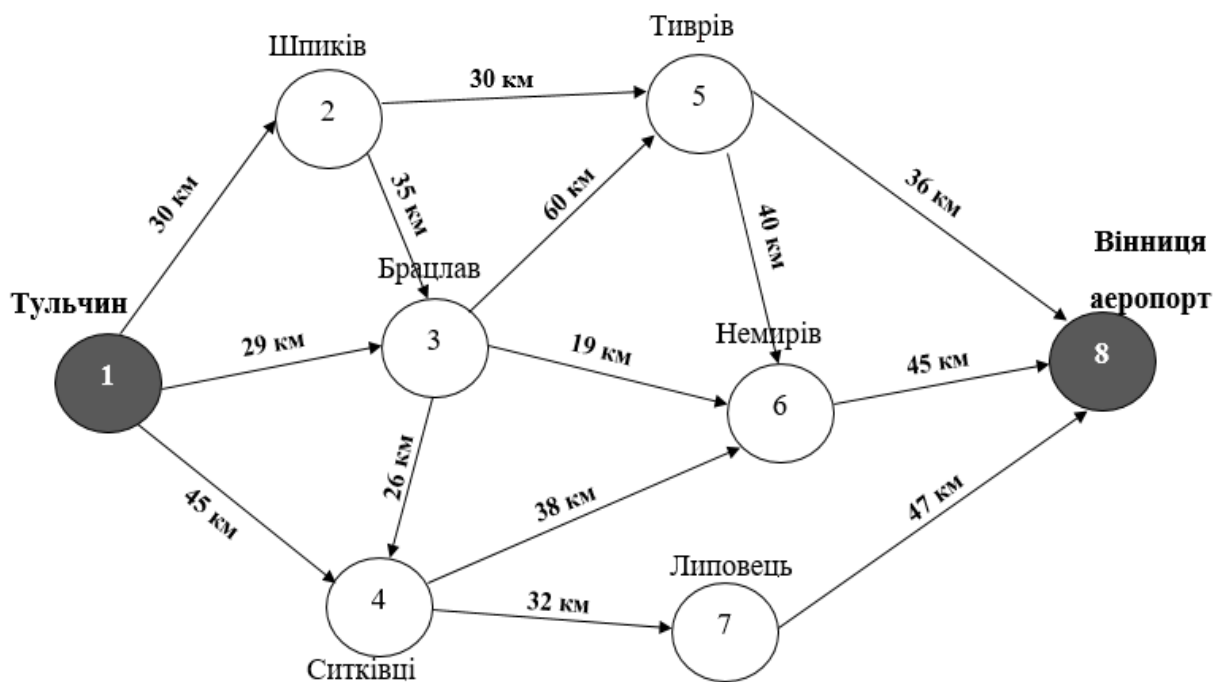


Рис. 3.3 Граф логістичного маршруту у відстанях

На рис. 3.4 представлений граф проходження вантажу по можливим шляхам, які ведуть до пункту призначення, його особливість полягає в тому, що дуги містять часовий еквівалент пересування транспорту. (Часові еквіваленти представлені з урахуванням пробок і середньою швидкістю пересування авто – 50-60 км/год).

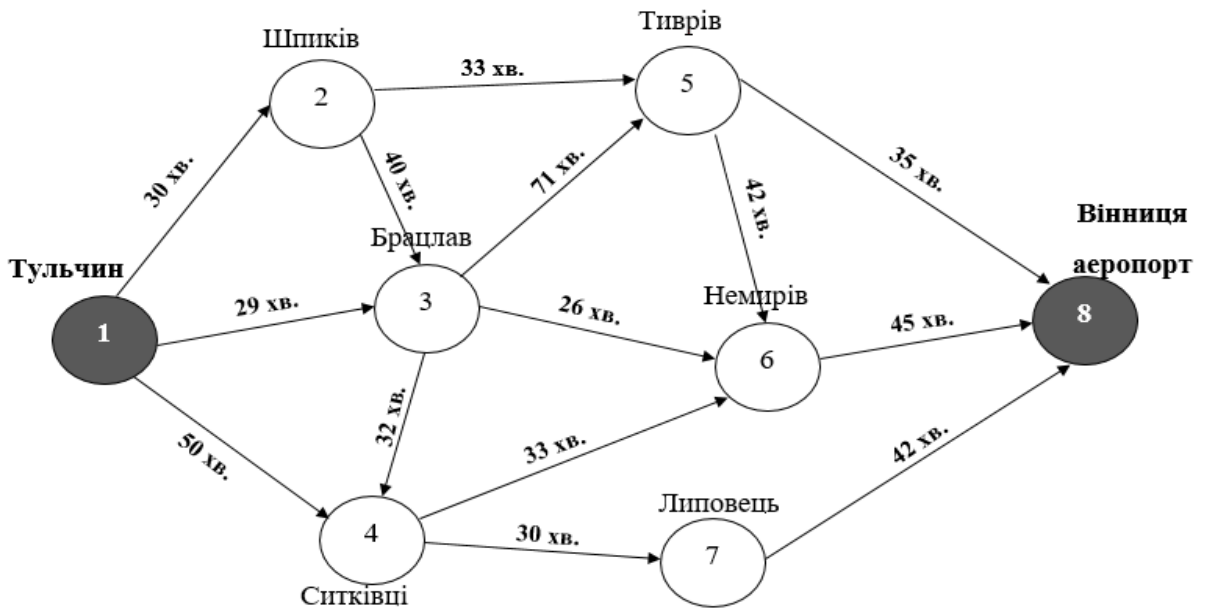


Рис. 3.4 Граф логістичного маршруту за часом

Оптимізацію оптимального маршруту будемо проводити методом Дейкстри. Нам потрібно провести оптимізацію логістичного маршруту ТОВ «Тульчинка» – аеропорт Вінниця (Гавришівка). Тобто наш граф буде мати 8 вершин – тобто кожне місто це вершина.

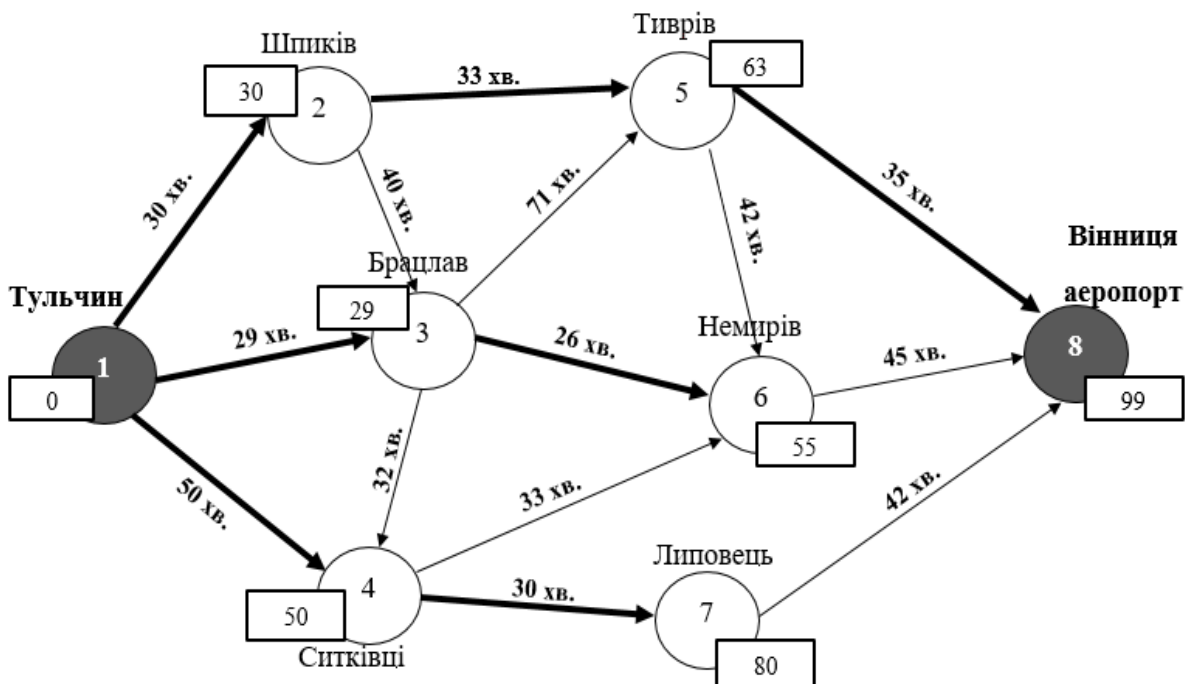


Рис. 3.5 Маршрут з насиченими дугами

Тобто, на рис. 3.5 ми спостерігаємо насичені дуги (дуги, що виділені жирними лініями), які показують оптимальні шляхи проходження колони з продукцією яка доставляється до аеропорту. Ми і можемо зразу виділити оптимальний маршрут за часом {1-2-5-8}. Тобто маршрут пролягає через такі населені пункти: Тульчин – Шпиків – Тиврів – аеропорт Вінниця (Гавришівка).

Далі проведемо оптимізацію маршруту за відстанню:

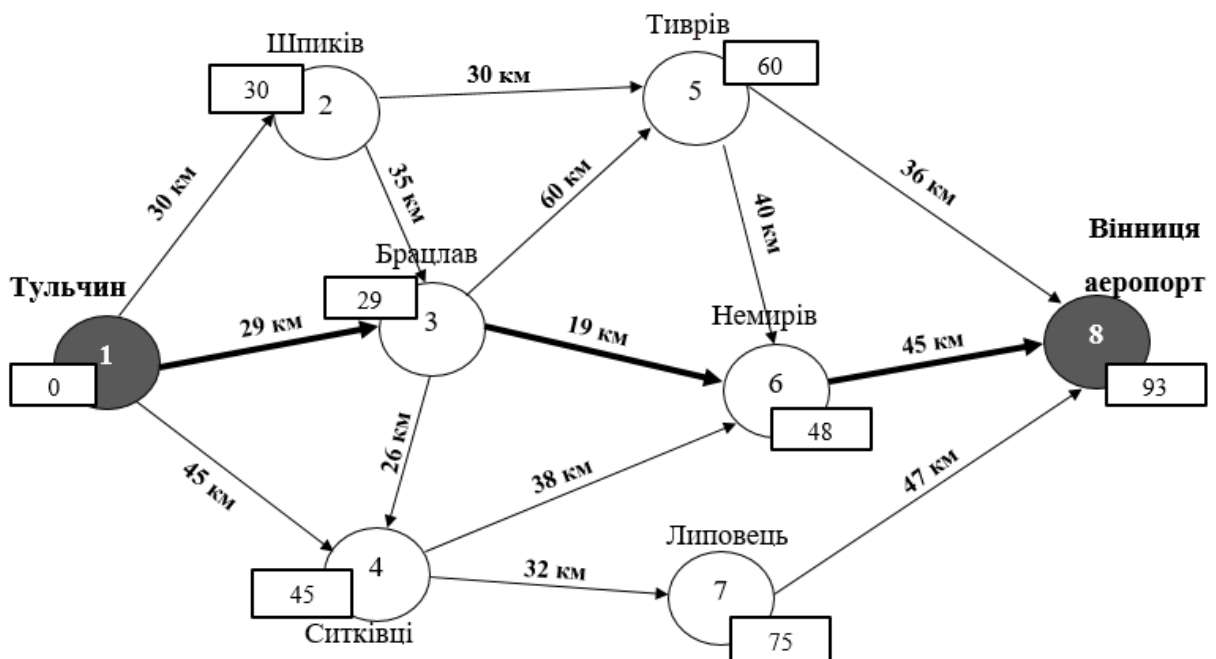


Рис. 3.6 Маршрут з оптимальними дугами

Отже із рис. 3.6 ми можемо спостерігати те, що оптимальним маршрутом при оптимізації за відстанню буде той, що проходить через населені пункти: Тульчин – Брацлав – Немирів – аеропорт Вінниця (Гавришівка).

Нам вдалося оптимізувати маршрут переміщення колони за часом який у найкращому випадку складатиме 99 хв., і маршрут буде проходити через такі населені пункти Шпиків та Тиврів, і також визначено оптимальну відстань яка складатиме 93 кілометри, тобто шлях в цьому випадку пролягатиме через населені пункти Брацлав та Немирів.

### **3.3. Дослідження показників кількісної оцінки досягнення стратегічної мети ТЕП**

Метод пошуку нових стратегічних зон господарювання (СЗГ) вибирають, виходячи з рівня нестабільності умов діяльності. У міру ускладнення умов функціонування підприємств транспорту наукові думки у частині удосконалення матричних моделей і способів їх використання розвивалися декількома напрямками:

- удосконалення і розширення сфери застосування матричних моделей (накладання ретроспективних і перспективних матриць, врахування зміни фаз життєвого циклу, використання умовних позначень, відмінних від використовуваних, використання матриць для порівняльного аналізу);

- удосконалення показників, що відображають координати матриць і способи їх розрахунку;

- збільшення розмірності матриць;

- застосування додаткових методів і моделей для зняття невизначеності в рекомендаціях та їх деталізації, а також для пошуку нових СЗГ для поповнення замовлень на транспортні послуги.

Усі ці прийоми можуть використовуватись у поєднанні один із одним, що суттєво розширює можливості таких моделей.

На основі використання матриць у координатах будь-яких вихідної (початкової) матриці, а також додаткових прийомів та моделей, здатних розширити їх аналітичні можливості, можна оцінити стратегію реструктуризації портфеля замовлень компанії на транспортні послуги й розподілу ресурсів, що є у розпорядженні, між напрямками діяльності, тобто провести спрощений аналіз набору СЗГ:

- ранжирувати СЗГ із урахуванням перспектив їх розвитку;

- здійснити стратегію компанії (підприємства) в деяких (чи всіх) СЗГ із одного профілю;

- виділити слабкі підрозділи, яких доцільно позбутися;

- винести на обговорення питання про необхідність диверсифікації в нові СЗГ, здійснити їх пошук, оцінку доцільності та можливості входу в нові зони (за допомогою додаткових моделей);

- оцінити ефективність капіталовкладень у наявні та нові СЗГ;
- визначити загальний обсяг стратегічних інвестиційних ресурсів;
- розподілити ресурси за напрямками діяльності у порядку зниження пріоритетів СЗГ (незабезпечені ресурсами СЗГ відкидаються).

Попри удосконалення матричних моделей, розвиток їх можливостей за допомогою додаткового інструментарію, заснований на них спрощений аналіз набору СЗГ має низку загальних недоліків, які проявляються тією чи іншою мірою залежно від конкретного виду обраної моделі та кваліфікації дослідника:

- забезпечує лише короткострокову перспективу розподілу ресурсів між СЗГ, але не надає оптимальності набору на довготривалу перспективу;

- існує небезпека зняття з фінансування СЗГ із початковою фазою життєвого циклу;

- не береться до уваги потреба переведення кадрових ресурсів із діючих на нові, щойно сформовані підрозділи;

- не зважається на синергетичний ефект, тобто різниця між сукупним ефектом стратегій у різних СЗГ та сумою частинних ефектів;

- не відомо, які взаємозалежності між зонами потрібно підтримувати;

- не порівнюються вигоди від нових капіталовкладень і диверсифікації на базі наявних потужностей (можливості останньої можуть бути вищими);

- може потрібно закінчений аналіз по всьому змісту замовлень компанії, що вимагає значних часових, трудових та фінансових витрат, якими компанія не завжди володіє;

- не зрозуміло, як захистити обсяг замовлень від несподіваних небезпек і використовувати можливості, які можуть виникнути раптово;

- результати аналізу далекі від можливостей реальної практики;

- кар'єрні прагнення осіб, що беруть участь у підготовці та виборі рішень, можуть спотворювати їх обґрунтованість.

Для усунення чи зменшення недоліків методики спрощеного аналізу обсягу замовлень використовуються різноманітні прийоми.

1. Для врахування синергетичного ефекту застосування неформальний процес «пояснення й участі», який передбачає не лише аналіз, але й планування взаємозалежності параметрів.

2. Для забезпечення можливості порівняння ефективності капіталовкладень і диверсифікації використовується два прийоми:

а) встановлення мінімального коефіцієнта віддачі капіталовкладень, нижче якого вони не мають сенсу;

б) створення стратегічних резервів для диверсифікації протягом планового періоду.

3. Зниження витрат часу і засобів на планування стратегій забезпечується збільшенням інтервалів перегляду СЗГ і проведенням аналізу у повному обсязі лише при загальній зміні обставин, або при виникненні небезпеки чи можливостей, що зачіпають обсяг капіталовкладень. У інших випадках при перегляді стратегій у компанії використовується коефіцієнт мінімальної віддачі.

4. Для уточнення перспектив можна варіювати конкретний статус, здійснюючи його у вигляді декількох технологічних етапів:

- визначення оптимуму стратегічних позицій для старту;
- визначення запасу часу для своєчасного перегляду стратегії;
- розрахунок, що визначає, наскільки оптимальний вибір може покращити віддачу капіталовкладень. При цьому, якщо покращення не передбачається, розглядаються альтернативні рішення: знижуються вимоги до оптимуму, скорочуються капіталовкладення в допустимих межах або розглядається із СЗГ;

- усі СЗГ із покращеною віддачею капіталовкладень порівнюються з іншими (аналіз повного набору чи сукупності зон, ще перевищили поріг

віддачі). Ресурси вкладаються в кращі за показником СЗГ у межах реальних можливостей компанії.

### **Приклад використання матриці кількісної оцінки досягнення стратегічних цілей**

Методика призначена для кількісної оцінки стратегічних цілей організації. Порядок її використання:

1. Виділяються і обґрунтовуються виробничі параметри, які найбільшою мірою визначають стан господарської ланки (верхній та нижній рядки табл. 3.5). Для кожного параметра обирається контрольний показник, що найкраще характеризує даний параметр (крок 1).

*Таблиця 3.5*

Послідовність дії для кількісної оцінки досягнення цілей (кроки 1, 2 ..., 7)	Своєчасність поставок	Використання обладнання	Витрати	Виробництво погодинно	Техніка безпеки	Якість	Виробничий параметр
<b>Крок 1</b>	Кількість прострочених замовлень Загальна кількість замовлень	Час простою обладнання Машинний час	Відходи Загальна кількість матеріалу	Випуск продукції Кількість відпрацьованих годин	Кількість травм	Брак Загальний випуск	Контрольні показники
<b>Крок 2</b>	5,5%	16%	13,25%	605 грн/год	50	9,5%	Початковий рівень значень контрольних

Закінчення табл. 3.5

<b>Крок 3</b> Визначення експертним шляхом 11 варіантів значень контрольних показників	0	0	10	800	0	0	3	Підсумкові дискретні бали (від 0 до 10) для 11 варіантів значень контрольних показників, які визначаються експертним шляхом
	0,2	2	11	770	5	3	1	
	0,5	4	12	740	10	5	9	
	1	6	13	710	20	7	8	
	2	8	14	680	30	9	7	
	3	10	15	650	40	11	6	
	4	12	16	620	50	13	5	
	5	14	17	590	60	15	4	
	6	16	18	560	70	17	3	
	7	18	19	530	80	19	2	
	8	20	20	500	100	21	1	
<b>Крок 4</b>	2	2	6	3	4	5	Бали початкового рівня контрольних показників	
<b>Крок 5</b>	5	10	20	30	15	20	Ваги значущості контрольних показників	
<b>Крок 6</b>	10	20	129	90	60	100	Оцінка індексу контрольних показників	
<b>Крок 7</b>	Підсумковий індекс контрольних показників $A = 400$						Оцінка підсумкового індексу	

2. Фактично досягнутий за кожним показником результат приймається за початковий рівень й припускається, що за 10-бальною шкалою цьому результату відповідають три підсумкові дискретні бали (крок2).



3. Експертний шляхом визначається граничний результат, який може бути досягнутий за кожним показником, і ці значення показників оцінюють 10 дискретними балами (крок 3, верхній рядок).

4. Оскільки допускається можливість погіршення ситуації за окремими показниками, то за допомогою експертних оцінок додаються значення показників, які оцінюються в 0 дискретних балів (крок 3, верхній рядок).

5. проставляються за допомогою експертних оцінок значення контрольних показників, яким відповідають дискретні бали, що дорівнюють 1, 2, ..., 9 (крок 3, з 2-го по 9-й рядок знизу вгору). У результаті фіксується шкала можливих оцінок господарської діяльності для різноманітних ситуацій за кожним із показників (крок 3).

6. Для кожного контрольного показника визначається дискретні бали, які відповідають початковому рівню значень цих показників (крок 4). Для цього початковий рівень значень контрольних показників (крок 2) співставляється з одинадцятьма варіантами його можливих значень (крок 3). Наприклад, показнику «кількість травм» (дорівнює 50, крок 2) точно відповідає (для деяких випадків ця відповідальність може бути приблизною) значення, що обране з одинадцяти варіантів (крок 3) та дорівнює також 50 (5-й рядок знизу, крок 3). Цьому рядку відповідає значення дискретних балів, яке дорівнює 4 (перетин 5-го рядка знизу й крайнього правого стовпця, крок 3). Значення 4 записується в стовпець, що відповідає показнику «кількість травм», на рівні рядка, що позначений як крок 4. Ця процедура повторюється для всіх показників, в результаті заповнюється весь рядок, який відповідає кроку 4.

7. Експертний шляхом визначається вага значущості кожного з контрольних показників, яка в сумі дорівнюють 100 (крок 5).

8. Перемноження значень рядка (крок 4) на ваги значущості (крок 5) дає оцінку індексу контрольних показників (крок 6).

Сума значень цих індексів дає підсумковий індекс контрольних показників, який дорівнює в даному випадку 400 (крок 7). Підсумковий індекс

може порівнюватися з індексом попереднього періоду або значенням, заповнюваним як мета на майбутній період.

Очевидно, що підсумковий (кінцевий) результат у багатьох випадках залежать від зворотних ваг і від ранжування результатів, що досягаються. Якщо ці оцінки задані не зовнішньо, а самими учасниками виробничого процесу, яким потрібна реальна картина, то після декількох ітерацій ця оцінка матиме необхідний рівень достовірності (надійності).

# ВИСНОВКИ

Кафедра Організація авіаційних перевезень				НАУ. 20.06.22. 002 ПЗ				
Виконав	Маєвський Є.О.			ВИСНОВКИ	Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Казак В.М.					Д	99	3
Консульт.	Казак В.М.				ФТМЛ 275 ОП-201М			
Н.контр	Дерев'яно Т.А.							
Зав. каф	Шевчук Д.О.							

В процесі виконання даної кваліфікаційної роботи були використані знання, здобуті під час навчання в університеті та практичні навички у сфері транспортні технології (на повітряному транспорті). При виконанні кваліфікаційної роботи було розглянуто питання методу системного аналізу ТЕП в складних макросередовищних умовах.

В теоретичній частині кваліфікаційної роботи було проаналізовано поняття системи, види та її властивості. Система – це відокремлена сукупність взаємодіючих між собою елементів, яка утворює деяку цілісність, володіє певними інтегральними властивостями, що дозволяє їй виконувати в середовищі визначену функцію. Також в роботі було проаналізовано сутність системного аналізу та класифікацію методів системного аналізу. Системний аналіз - це методологія теорії систем, що полягає в дослідженні будь-яких об'єктів, що представляються в якості систем, проведенні їх структуризації і подальшого аналізу. Головна особливість системного аналізу полягає в тому, що він включає в себе не тільки методи аналізу (від грец. analysis - розчленування об'єкта на елементи), а й методи синтезу (від грец. synthesis - з'єднання елементів в єдине ціле). Системний аналіз, по суті, є каркасом, який об'єднує необхідні наукові знання, методи та дії для розв'язання складних проблем. Роль методології системного аналізу заводитьися до максимально точного формулювання задачі на кожному етапі і добору, на кожному етапі методу, який найбільшою мірою відповідає змісту задачі. Принциповою особливістю системного аналізу є використання методів двох типів – формальних (кількісних) і якісних.

Також було представлено системне уявлення про ТЕП, тобто як виглядає сама організація, схема структурного зображення організації, структуризація макросередовища і мікросередовища організації. Організаційну структуру системи управління, яка визначається як сукупність підсистем, об'єднаних ієрархічними взаємозв'язками, які забезпечують функціями управління ЛПР і підлеглими управліннями для досягнення цілей системи. Організаційна структура, яка ділиться на механічну та органічну.

В аналітичній частині представлено аналіз структур ТЕП за видами транспортних засобів. ТЕП можуть виступати свого роду посередниками між організаціями і підприємствами такого роду, допомагаючи здійснювати багатонаціональним компаніям або компаніям, які оперують на декількох ринках, ефективну доставку та реалізацію їх продукції. Розглянуто загальні принципи побудови ТЕП, на підставі яких можна сформулювати основні напрямки організації роботи системи управління ТЕО. Важливою складовою є також аналіз методів оптимізації маршруту доставки вантажу. Грамотно організована система перевезень дозволяє скоротити витрати на утримання автопарку, а також мінімізувати ризики затримок і псування вантажу. Саме для цього необхідно постійно оптимізувати систему транспортної логістики, тим самим зменшувати витрати без втрати якості перевезення.

Також представлено модель реалізації системного аналізу ТЕП. В числі найважливіших основних функцій, які зумовлюють надійність управління, знаходиться стратегічне планування. Важливість цієї роботи, стрижневе значення її для успішної діяльності всієї організації в цілому безсумнівна. Стратегічне планування можна представити як набір строго послідовних дій, що вживаються вищим керівництвом організації і спрямованих на обґрунтування комплексних планів, призначених для забезпечення глобальних цілей (місії) організації. В роботі представлено і проаналізовано використання вимог теореми про максимальний потік у мінімальному розрізі при ТЕО підприємств. Відповідно до цієї теореми можна побудувати і розглянути всі розрізи і знайти мінімум - це максимум пропускної здатності даної мережі.

В проектній частині було проведено аналіз оцінки характеристики макросередовищ в якому функціонує ТЕП. Будь-яке підприємство перебуває й функціонує в певному середовищі. Макросередовище є джерелом, що живить підприємство ресурсами, необхідними для формування й підтримки його потенціалу. Аналіз середовища є початковим етапом формування

стратегії діяльності підприємства, оскільки забезпечує відповідну базу для визначення місії і цілей його функціонування.

Макросередовище підприємства грає визначальну роль у формуванні його ринку і є постійним джерелом «загроз» або «можливостей» для підприємства. Саме тому процес стратегічного планування маркетингу підприємства починається з оцінки і аналізу чинників його макросередовища.

В роботі було здійснено оптимізацію маршруту доставки вантажу ТЕП-ом. Було обрано підприємство, транспортування продукції якого здійснює транспортно-експедиційне підприємство.

«Тульчинка» - українська торгова марка вершкових масел, спредів, сумішей та сирів виробництва ТОВ «Тульчинський маслосирзавод», заснована в 1927 році. «Тульчинка» - лідер масло виробничої промисловості України, який за зміну переробляє 200 т молока від усіх суб'єктів підприємництва. Потужність «Тульчинки» - понад 100 т готової продукції за добу.

Транспортування вантажу буде здійснюватися в межах Вінницької області, тобто в даному випадку вантаж потрібно доставляти від маслосирозаводу ТОВ «Тульчинка», який розташований у м. Тульчин до аеропорту Вінниця (Гавришівка), де в подальшому авіатранспортом буде транспортуватися до країн Європи та Азії. Також було проаналізовано всі шляхи доставки вантажу. Було прокладено маршрут з точки відправлення до кінцевого пункту через магістраль М-12. Відстань прокладеного маршруту – 95 кілометрів. Час в дорозі – 100 хв (якщо колона буде рухатися зі середньою швидкістю 50-55 км/год). Після вдалося провести оптимізацію маршруту переміщення колони за часом який у найкращому випадку складатиме 99 хв., і маршрут буде проходити через такі населені пункти Шпиків та Тиврів, і також визначено оптимальну відстань яка складатиме 93 кілометри, тобто шлях в цьому випадку пролягатиме через населені пункти Брацлав та Немирів.

Також в даній роботі було проведено дослідження показників кількісної оцінки досягнення стратегічної мети ТЕП. Було запропоновано методику, яка призначена для кількісної оцінки стратегічних цілей організації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Белов П. Г.* Теоретические основы системной инженерии безопасности / П. Г. Белов. – К.: КМУГА, 1997. – 426 с.
2. *Гарсия Диос А.* Методы анализа сетей / Д. А. Гарсия, Д. Филипс. – М.: Мир, 1984. – 496 с.
3. *Казак В. М.* Системний аналіз автоматизованих організаційно-технічних систем / В. М. Казак. – К.: НАУ-друк, 2008. – 162 с.
4. *Казак В. М.* Основи контролю та технічної діагностики динамічних систем / В. М. Казак. – К.: НАУ-друк, 2012. – 281 с.
5. *Катренко А. В.* Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації / А. В. Катренко. – Львів: Новий світ, 2003. – 424 с.
6. *Коваленко І. І.* Нетрадиційні методи системного аналізу даних / І. І. Коваленко, О. П. Гожній. – Миколаїв: Іліон, 2006. – 116 с.
7. *Старіш О. Г.* Системологія / О. Г. Старіш. – К. Центр навчальної літератури, 2005. – 232 с.
8. *Матвеев Ю. Н.* Основы теории систем и системного анализа / Ю. Н. Матвеев. – Тверь: ТГТУ, 2007. – 100 с.
9. *Єгер Є.* Основи харчування / Є. Єгер, М. Оденвеллер; пер. з нім. – К.: Вища шк., 1995. – 199 с.
10. *Антонов А. В.* Системный анализ. – М.: Высш. шк., 2004. – 454 с.
11. *Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкин А. А.* Системный анализ в управлении. – М.: финансы и статистика, 2006. – 368 с.
12. *Клир Дж.* Системология. Автоматизация решений системных задач. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1990. – 534 с.
13. *Попов В. Н., Касьянов В.С., Савченко И. П.* Системный анализ в менеджменте. – М.: Кнорус, 2007. – 304 с.
14. *Чорней Н. Б., Чорней Р. К.* Теорія систем і системний аналіз. – К.: МАУП, 2005. – 256 с.

15. Данелян Т.Я. Теория систем и системный анализ / Т.Я. Данелян. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2010. – 303 с.
16. Стилцнадель В.Н. Основы системного анализа. Учебное пособие. — СПб.: Бизнес-пресса, 2000. — 326 с.
17. Новосельцев В. И. Теоретические основы системного анализа – М.: Майор, 2006. – 592 с.
18. Павлов А. А., Гриша С. Н. Основы системного анализа и проектирования АСУ – К.: Выща шк. , 1991. - 367 с.
19. Нагорний Є. В., Рибалов Г. Л., Черниш Н. Ю. Основи транспортно-експедиційного обслуговування підприємств, організацій та населення: Навчальний посібник. – Харків: Виданвництво ХНАДУ, 2002. – 106 с.
20. Гнатієнко Р. М., Ситюк В. С. Експертні технології прийняття рішень: Монографія. – К.: ТОВ «Маклаут», 2008. – 444 с.
21. Гоберман И. М. Централизованные перевозки грузов автомобильным транспортом. М.: Автотрансиздат, 1960. – 208 с.
22. Еремеева Л. Э. Транспортная логистика : учебное пособие / Л. Э. Еремеева; Сыкт. лесн. инт. - Сыктывкар : СЛИ., 2013. – 260 с.
23. Алгоритм пошуку A\*. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/A\\*\\_search\\_algorithm](https://en.wikipedia.org/wiki/A*_search_algorithm).
24. Алгоритм Дейкстри. – [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <http://comp-science.narod.ru/KPG/Deikstr.htm>.
25. Принципи і методи системного аналізу. – [Електронний ресурс]. – [https://stud.com.ua/45001/investuvannya/printsiipi\\_metodi\\_sistemnogo\\_analizu](https://stud.com.ua/45001/investuvannya/printsiipi_metodi_sistemnogo_analizu).