

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

СИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

**Методичні рекомендації
до лабораторних робіт
для студентів спеціальності
051 "Економіка"
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2019**

УДК 005.53(07.034)

C40

Укладач С. В. Мілевський

Затверджено на засіданні кафедри економічної кібернетики.
Протокол № 1 від 25.08.2018 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Системи прийняття рішень [Електронний ресурс] : методичні
C40 рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності
051 "Економіка" першого (бакалаврського) рівня / уклад. С. В. Мілевський. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 46 с.

Подано методичні рекомендації та завдання для виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни.

Рекомендовано для студентів спеціальності 051 "Економіка" першого (бакалаврського) рівня.

УДК 005.53(07.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2019

Вступ

В умовах економічної нестабільності, характерної для ринкового середовища, постійно виникає потреба у швидкому ухваленні науково обґрунтованих рішень щодо підвищення результативної діяльності суб'єктів господарювання. У цьому контексті вагомим чинником формування базису таких рішень є серйозна фахова підготовка спеціалістів і керівників підприємств з урахуванням сучасної практики господарювання.

Кожен фахівець, який працює у сфері управління, фінансів, бізнес-аналітики має володіти знаннями та компетентностями в галузі науково обґрунтованого ухвалення рішень. Такі знання на базовому рівні дозволяють як керівникам, так і фахівцям відповідних відділів та напрямів діяльності підвищувати об'єктивність і адекватність рішень, що ухвалюють.

Знання та компетентності з навчальної дисципліни "Системи прийняття рішень" необхідні у професійній діяльності фахівців із менеджменту, маркетингу, економіки підприємств, управління персоналом, статистики, фінансів, аудиту, публічного адміністрування та багатьох інших.

Відмінною рисою цієї навчальної дисципліни є можливість набуття студентами професійних компетентностей, які поєднують практичні вміння обґрунтовувати завдання та методи ухвалення рішень із використанням сучасних методів і моделей ухвалення рішень із їхньою реалізацією засобами сучасних програмних систем підтримки ухвалення рішень.

Лабораторна робота 1.

Розроблення, аналіз та використання таблиць ухвалення рішень за допомогою ППП Excel та Decision Grid

Частина 1. Побудова таблиці порівняння

Робочою областю Decision Grid є таблиця порівняння (рис. 1.1). Вона дозволяє порівнювати альтернативи (стовпці таблиці) на основі критеріїв (рядків таблиці). Порівняння встановлює порядок переваги серед альтернатив у формі оцінювання або ранжирування.

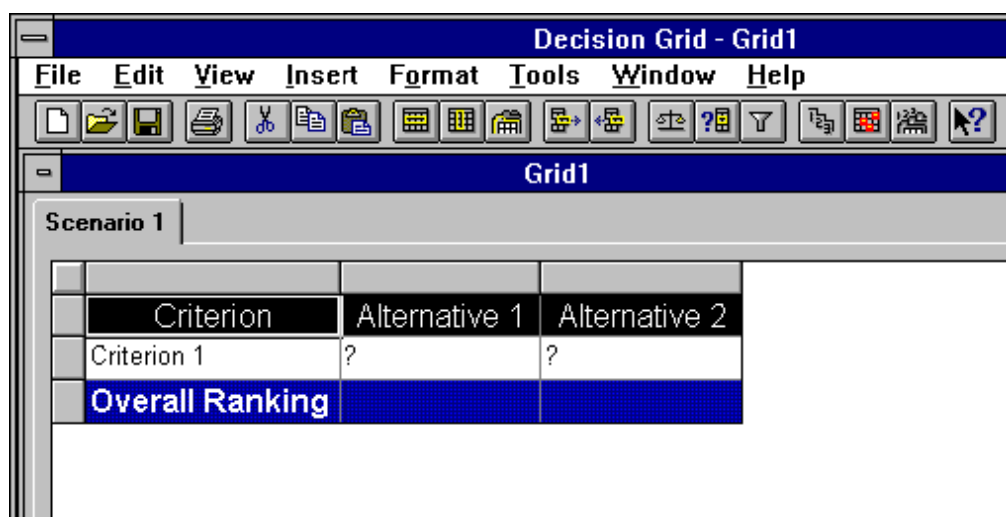


Рис. 1.1. Загальний вигляд вікна Decision Grid

Така процедура пояснює кроки, які необхідно зробити, щоб визначити таблицю порівняння і виконати порівняння в Decision Grid. Порядок кроків 1 і 2, а також кроків 3 та 4 може бути змінено.

Щоб сформувавши таблицю порівняння, потрібно:

1. Визначити альтернативи.
2. Визначити оцінні критерії. Критерії можуть бути кількісними або якісними. Можна також визначити ієрархічний критерій, що поєднує трохи часток критеріїв.

3. Увести ваші оцінки для кожної альтернативи за кожним критерієм у комірці на перетині відповідних рядків і стовпця.

4. Якщо необхідно, увести величини ваг для критеріїв, граничні значення, величини невизначеності.

5. Запустити порівняння альтернатив.

Додавання Критерію.

Щоб додати критерій слід:

1. Із меню Insert (Уставити), вибрати позицію Criterion (Критерій).

У таблиці з'явиться новий рядок нижче від того рядка, у якому перебуває вибрана комірка.

2. Якщо необхідно, клацнути на комірку з Name критерію й увести спеціальну назву для нового критерію.

Щоб визначити новий кількісний критерій необхідно:

1. Із меню Format (Формат), вибрати Criterion (Критерій) і потім у підменю, що відкрилося, – команду Edit... (Редагувати). Перед Вами з'явиться діалогове вікно редагування властивостей критерію (рис. 1.2).

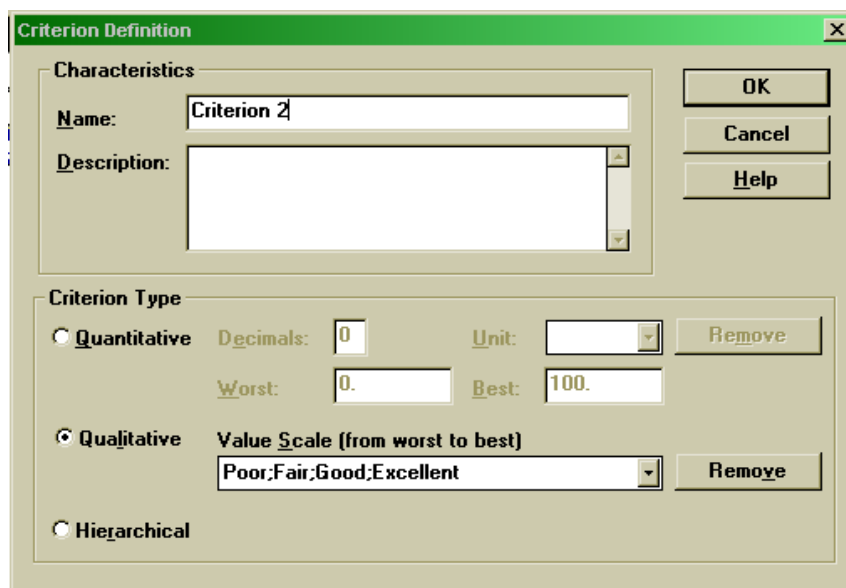


Рис. 1.2. Редагування властивостей критерію

2. Якщо Name критерію ще не визначено, увести ім'я в текстове поле Name (Ім'я).

3. У разі потреби, увести коментар у текстове поле Description (Опис).

4. Вибрати в нижній частині вікна опцію Quantitative (Кількісний).

5. Далі визначити параметри кількісного критерію:

У поле Decimals указати, скільки цифр має з'являтися після знака десяткового дробу. Якщо передбачено тільки цілі значення, увести 0.

У поле Unit (Одиниці вимірювання) вибрати або ввести назву одиниці вимірювання цього критерію, якщо необхідно.

У поле Worst (Найгірший) увести найгірше можливе значення критерію (за замовчуванням – 0).

У поле Best (Найкращий) увести найкраще можливе значення критерію (за замовчуванням – 100).

Примітка. Якщо критерій має бути максимізований, то найкращим значенням є найбільше, а якщо критерій мінімізовано, то, навпаки, – найменше.

6. Клацнути ОК.

Наприклад, припустимо, що Ви хочете купити новий автомобіль і звузили вибір до двох моделей. Найбільш важливими для рішення вважаєте купівельну ціну, страхову вартість, вартість експлуатації, рівень безпеки й комфорту. Вартісні критерії є, очевидно кількісними, а рівень безпеки й комфорту – якісними. Визначте спочатку тільки кількісні критерії. Тоді таблиця порівняння буде мати такий вигляд, як показано на рис. 1.3.

Визначення якісного критерію.

Для показника порівняння, що важко оцінити кількісно або що становить собою судження, а не вимір (оцінку), можна визначити якісний критерій.

Criterion	Unit	Weight	Car A	Car B	Car C	Car D
Insurance cost	grn	50	1000	2000	1000	1000
Purchase price	tys. grn	50	45	38	25	42-38
Maintenance Cost	grn	50	10000	8000	5000	6000
Overall Score						

Рис. 1.3. Таблиця порівняння під час використання кількісних критеріїв

Decision Grid надає список шкал якісних значень, але можна також визначити власну якісну шкалу.

Щоб визначити новий якісний критерій варто спочатку проробити ті самі три кроки, що й під час визначення кількісного критерію.

Потім:

1) вибрати у нижній частині вікна опцію Qualitative (Якісний);

2) у вікні Scale (Шкала) задати шкалу оцінювання одним зі способів: у списку, що випадає, вибрати убудований список значень; увести список значень, починаючи зі значення, що має бути найгіршим і розподіляючи значення роздільником ";".

3) клацнути ОК.

На рис. 1.4 показане використання якісних критеріїв зручності, безпеки додатково до вартісних.

Criterion	Unit	Weight	Car A	Car B	Car C	Car D
Insurance cost	grn	50	1000	2000	1000	1000
Purchase price	tys. grn	50	45	38	25	42-38
Maintenance Cost	grn	50	10000	8000	5000	6000
Safety	-	50	Good	Poor	Good	Good
Comfort	-	50	Good	Good	Excellent	Excellent
Overall Score						

Рис. 1.4. Кількісні та якісні критерії

Визначення ієрархічного критерію.

У таблиці порівняння кілька критеріїв можуть відповідати загальній темі. Можна згрупувати ці критерії під заголовком, створивши ієрархічний критерій, або, навпаки, розподілити один, більш загальний критерій на декілька підкритеріїв.

Щоб визначати новий ієрархічний критерій варто повторити перші три кроки визначення кількісного або якісного критерію, потім вибрати опцію Hierarchical (Ієрархічний) і клацнути ОК. Кожен рівень ієрархії поданий відступами. Таблиця порівняння може охоплювати багато рівнів, які означають, що підкритерії можуть розкладатися, своєю чергою на інші підкритерії. Зміну рівня ієрархії критерію називають його *зниженням* (demoting) або *підвищенням* (promoting).

Ієрархічний критерій, або заголовок, не має оцінки. Проте, як і всі критерії й підкритерії, він має вагу.

У розглянутому прикладі купівельна ціна, вартість страхування та вартість експлуатації відображають вартість автомобіля, тому їх доцільно об'єднати в один критерій "Вартість". У цьому разі таблиця буде аналогічною показаній на рис. 1.5.

Criterion	Unit	Weight	Car A	Car B	Car C	Car D
Cost	-	50				
Insurance cost	grn	50	1000	2000	1000	1000
Purchase price	tys. grn	50	45	38	25	42-38
Maintenance Cost	grn	50	10000	8000	5000	6000
Safety	-	50	Good	Poor	Good	Good
Comfort	-	50	Good	Good	Excellent	Excellent
Overall Score						

Рис. 1.5. Повний набір критеріїв для завдання про купівлю автомобіля

Додавання альтернатив.

Альтернативи становлять об'єкти, які Ви хочете порівняти. Decision Grid допускає роботу максимум із 20 альтернативами в таблиці. Якщо задано більше від одного сценарію, то додавання нової альтернативи для одного сценарію приводить до її автоматичного додавання в усі інші сценарії.

Щоб додати альтернативу слід:

1) із меню Insert (Уставити), вибрати Alternative (Альтернатива). У таблиці праворуч від стовпця, у якому вибрана комірка, з'являється новий стовпець;

2) щоб зробити назву більш інформативною клацнути на осередок Name альтернативи й увести спеціальну назву нової альтернативи.

Для зміни параметрів вибрати у меню Format (Формат) підменю Alternative (Альтернатива) і потім – Edit... (Редагувати). У діалоговому вікні, що з'явилося (рис. 1.6), можна змінити параметри альтернативи: Name (Назва) і Description (Опис, додаткові коментарі).

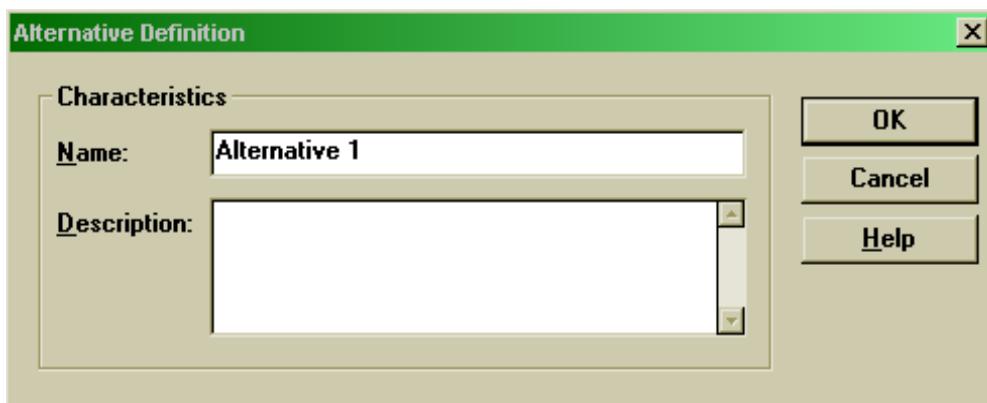


Рис. 1.6. Вікно редагування властивостей альтернативи

Для завдання про купівлю автомобіля варто розглянути дві альтернативи, їх показано на рис. 1.7.

Criterion	Car A	Car B
Cost		
Purchase Price	?	?
Insurance Cost	?	?
Maintenance Cost	?	?
Safety	?	?
Comfort	?	?
Overall Ranking		

Рис. 1.7. Структура таблиці порівняння

Уведення оцінок.

Тип критерію (кількісний або якісний) визначає спосіб уведення оцінок для кожної альтернативи. Якщо критерій кількісний, потрібно занести цифрові значення до відповідних комірок. Якщо критерій якісний вибрати значення із пропонованого списку.

Ваги й чисті ваги.

Термін "вага" використовують, щоб показати важливість критерію. Вага, яку надано критерію, може істотно змінити ранжирування альтернатив: низьке значення критерію з більшою вагою більш небезпечно для оцінювання альтернативи, ніж для критерію з низькою вагою. Чим більш важливий критерій, тим більшою має бути його вага. Вагу позначають числовим значенням, використовуючи шкалу від 0 до 100 (рис. 1.8).

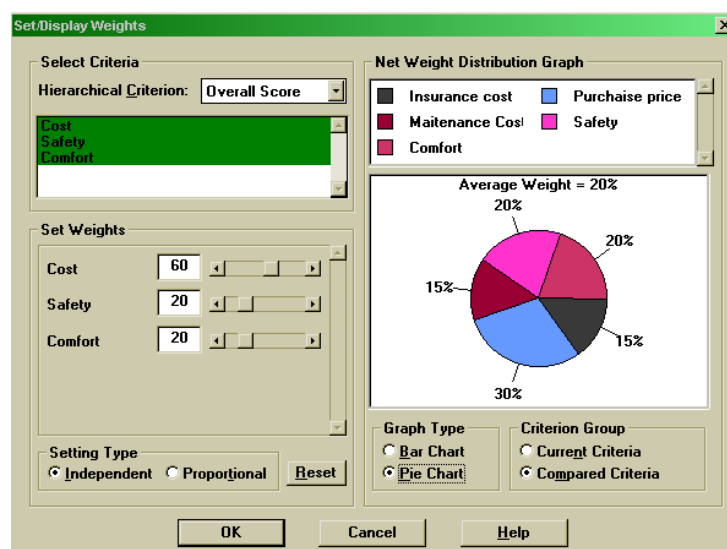


Рис. 1.8. Вікно встановлення ваг критеріїв

Виконання порівняння.

Порівняння альтернатив може бути виконано, як тільки визначені альтернативи та критерії й задано деякі оцінки альтернатив. Порівняння встановлює ранги або бали альтернатив. Для того щоб виконувати порівняння альтернатив у меню Tools (Інструментальні засоби), слід вибрати Compare (Порівняння). Decision Grid обчислює загальний ранг і показує їх у таблиці в рядку Overall Ranking. Щоб переглянути бальні оцінки альтернатив, замість рангів у меню View (Вид) потрібно вибрати Score (Оцінка). Якщо цю позицію позначено, то будуть відображатися загальні оцінки альтернатив, інакше відображаються ранги. Переключити Decision Grid у режим відображення оцінок можна також, використовуючи контекстне меню рядка Overall Ranking.

Щораз, коли таблиця модифікується, виконується порівняння і коректуються результати (ранжування або оцінки) (рис. 1.9).

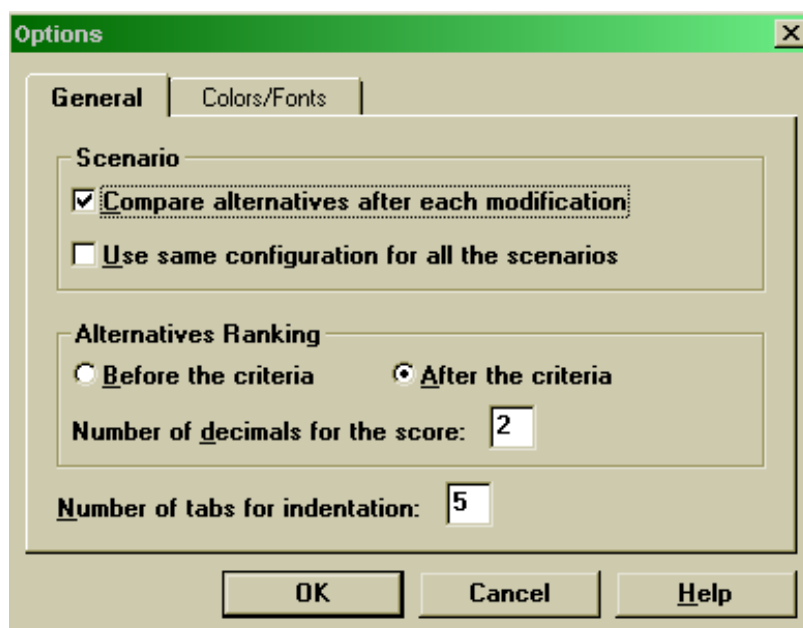


Рис. 1.9. Установлення параметрів таблиці порівняння

Завдання для самостійного виконання

Заповніть таблицю рішень, зробіть її аналіз і виділіть оптимальне (прийнятне) рішення для цього завдання. Під час заповнення таблиці рішень необхідно:

визначити критерії оцінювання альтернатив (крім зазначених у завданні, якщо це потрібно) – кількісні, якісні, ієрархічні;

розробити альтернативні рішення (не менш від чотирьох);
визначити оцінки кожної альтернативи за кожним критерієм;
задати базові ваги критеріїв.

Аналіз таблиці рішення й ранжування альтернатив роблять на підставі заданих оцінок і базових ваг.

Звіт із лабораторної роботи має містити:

повне формулювання завдання;

опис усіх критеріїв і підкритеріїв із вказівкою одиниць вимірювання, ваг, порогів;

опис усіх альтернатив;

роздрукування таблиці рішення;

висновки за визначеними результатами порівняння альтернатив.

Варіанти завдань:

1. Визначте найбільш прийнятний варіант проведення літнього відпочинку. Як основні критерії рішення врахуйте час, витрачений на дорогу, вартість відпочинку (на одну людину), обсяг багажу, необхідного для проведення відпустки, комфортність, включаючи якість обслуговування, якість харчування, доступність розваг.

2. Відділ маркетингу компанії N має намір визначити споживчі переваги під час купівлі музичного центра для прогнозування обсягу закупівель різних марок та оптимізації власних запасів. У ході проведеного маркетингового дослідження серед потенційних споживачів було виділено такі найбільш важливі критерії: потужність, якість звучання, ціна, комплектація, з огляду на наявність або відсутність додаткових пристроїв (мікрофонів, навушників, можливості програвання MP3-дисків), дизайн. Оцініть переваги різних музичних центрів.

3. Визначте найкраще місце купівлі пиріжків, виявіть недоліки в роботі пунктів швидкого харчування поблизу університету. Найбільш важливими критеріями, виявленими в ході опитування студентів, виявилися такі: смакові якості, вартість, свіжість, асортименти, санітарні умови в місці купівлі, ступінь зручності, вплив на здоров'я, витрати часу, що містять час на переміщення до пункту продажу, час очікування в черзі (запропонуйте свої критерії).

4. Роздрібний продавець цікавиться перевагами споживачів під час купівлі розчинної кави, із метою оптимізації своєї політики оптових закупівель.

Зі спілкування з покупцями й іншими продавцями він робить висновок, що найбільш істотними критеріями під час вибору покупцем сорту кави є такі: ціна, якість упакування, якості, що бадьорять, вплив на здоров'я, смакові якості, склад продукту, що містить наявність консервантів, зміст кофеїну, термін зберігання, якість вихідної сировини. Критерії перелічено в довільному порядку, у разі потреби можна розширити список критеріїв.

5. Заповніть таблицю рішень для завдання вибору передбачуваного місця навчання дитини шести років. З огляду на всі параметри, істотні для психологічного та фізичного комфорту дитини, а також якість навчання, запропоновано такий набір критеріїв, як: плата за навчання, кількість дітей у класі, кількість досліджуваних мов, чи є (скільки та які) секції у школі, репутація школи, якість харчування у їдальні, зручність місця розташування, що охоплює кількість видів транспорту, необхідне для того, щоб добратися до школи, кількість переходів доріг із сильним (слабким) рухом, якість і стан шкільного парку/саду.

6. На ринку мобільних телефонів презентують свою продукцію різні фірми. Покупцеві пропонують вибрати найкращу для себе модель телефонів. Вибір роблять за такими критеріями: корпус, вага, акумулятор, начинка (екран, звук, диктофон) і вартість. Причому покупець має сам встановити для себе значущість кожного із цих критеріїв.

Заповніть таблицю рішень, що допомагає покупцеві вибрати прийнятний варіант.

7. Відома в місті ріелторська контора "КВМ" у межах широко-масштабної кампанії з базового переоснащення власних активів, що стосується, зокрема, освоєння дистанційного обслуговування клієнтів, запросила до співробітництва аналітичний відділ компанії "ІСА".

Із боку "КВМ" у розпорядження команди розроблювачів надійшли такі вхідні дані: основні експлуатаційні характеристики передбачуваних об'єктів угоди, їхня локалізація (далекість від "вузлів" інфраструктури, район міста), можлива ціна та ін.

До завдання аналітиків входить розроблення експертної системи, за допомогою якої клієнти могли б без особистого контакту зі службовцями агентства визначатися у своїх перевагах.

8. Визначте найбільш прийнятний варіант проведення суботнього вечора. Для оцінювання варіантів рішень запропоновано такий список критеріїв: вартість, включаючи вартість квитка, кишенькові гроші, вартість

дороги, а також час на дорогу, можливість потанцювати, моральне задоволення, вплив на здоров'я.

У разі потреби можна доповнити або змінити список критеріїв.

9. Роздрібний продавець вирішує завдання про вибір асортименту газованих напоїв для кіоску, розташованого біля університету. Попередній аналіз показав, що покупці роблять вибір за такими критеріями: реклама, зовнішній вигляд (дизайн), ціна, якість, включаючи смак, уміст спирту, густину сухих речовин, а також термін зберігання.

10. Підприємець вирішує завдання про відкриття торговельної точки із продажу косметичних і мийних засобів на одному з ринків міста. Його попередній досвід роботи свідчить про те, що найбільш істотні критерії під час ухвалення подібного рішення охоплюють величину ринкового збору, зручність для покупців, зокрема, час на дорогу із центра міста, близькість міських комунікацій, наявність стоянки для автомобілів, середній рівень цін на ринку; а також безпеку роботи, рівень комфорту для персоналу. У разі потреби розширте список критеріїв.

Частина 2. Настроювання таблиці рішення для ОПР

Під час розроблення рішень за допомогою Decision Grid часто потрібно настроїти сценарій рішення на переваги конкретної ОПР. Для цього передбачено кілька варіантів: установлення ваг, що відображають переваги ОПР; установлення граничних значень для критеріїв; установлення значень відтинання.

Під час порівняння альтернатив, Decision Grid установлює переваги між альтернативами. Обчислення ґрунтується на оцінках альтернатив за кожним критерієм, беручи до уваги ваги критерію, а також розбіжності між оцінками цієї пари альтернатив. Ці розбіжності можуть увійти до однієї із чотирьох областей переваги: байдужності, стандартної переваги, значущої переваги й повної переваги (рис. 1.10). Ці області, які можуть істотно вплинути на ранжирування альтернатив, обмежено трьома порогамі: байдужністю, перевагою та вето. Кожна область має свій негативний аналог. Якщо А значно краща ніж В, то мається на увазі, що В значно гірша ніж А.

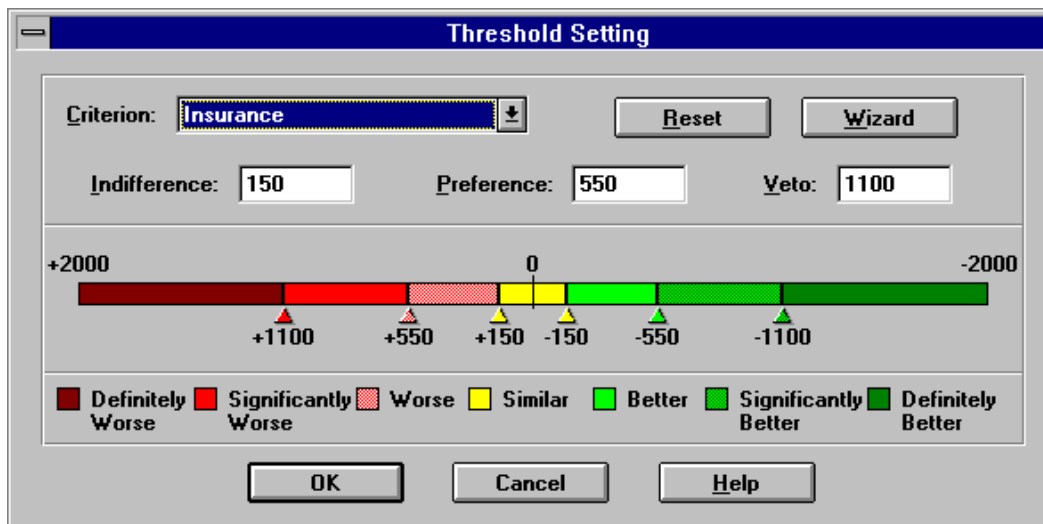


Рис. 1.10. Области переваги

Поріг байдужності.

Один із порогів Decision Grid – це поріг байдужності. Можна встановити поріг байдужності для деякого критерію таким чином, що, якщо різниця між альтернативами не буде перевершувати цього порога, то Decision Grid буде вважати їх еквівалентними. Інакше кажучи, якщо абсолютна різниця оцінок за критерієм для альтернатив А і В менша, ніж поріг байдужності, то А не перевершує В, а В не перевершує А за цим критерієм.

Поріг переваги.

Поріг переваги встановлює дві області: область стандартної переваги й область значущої переваги.

Область стандартної переваги починається зі значення порога байдужності й закінчується значенням порога значущої переваги. У середині цієї області перевага однієї альтернативи над іншою зростає пропорційно різниці значень за цим критерієм.

Поріг вето.

Нарешті, можна визначити діапазон розбіжностей, що дає конкретному критерію право вето, що дозволяє дискредитувати одну альтернативу перед другою. Цей останній поріг виявляється корисним у ситуації, у якій одна альтернатива може бути оцінена як найкраща в загальному ранжуванні, завдяки єдиному, дуже значущому критерію. У цьому разі поріг вето може бути використано, щоб гарантувати високий ранг для альтернатив, які виділяють, принаймні, за одним критерієм. І навпаки, поріг вето забезпечує те, що домінуючим альтернативам надають низький

ранг. Поріг вето завжди перевершує або дорівнює порогу переваги. Поріг вето визначає найвищий рівень переваги між двома альтернативами. Різниця у значеннях критерію, що перевершує поріг вето, не впливає на рівень переваги.

Визначити граничні значення можна таким чином:

- безпосередньо в таблиці:

- 1) у меню View (Вид), вибрати Thresholds (Пороги). У таблиці з'являться три стовпці, що відповідають порогам байдужності (Indifference), переваги (Preference) і вето (Veto);

- 2) вибрати комірку граничного значення, яку необхідно змінити;

- 3) увести бажану величину порога;

- 4) натиснути *Enter*;

- використовуючи засіб Thresholds (Пороги):

- 1) у меню Tools (Інструментальні засоби) виберіть Thresholds (Пороги).

Буде відкрито діалогове вікно (див. рис. 1.10);

- 2) у списку, що випадає, у рядку Criterion (Критерій) вибрати кількісний критерій для якого хочете визначити пороги;

- 3) виконати одну з таких операцій:

увести бажані величини в трьох текстових полях: Indifference (Байдужність), Preference (Перевага) і Veto (Вето);

перетягнути трикутники, що рухаються, уздовж шкали, щоб визначити три граничних значення.

клацнути кнопку Wizard (Майстер) і відповідати на питання, щоб визначити пороги.

- 4) для того, щоб відновити для порогів значення за замовчуванням, клацнути Reset (Відновити);

- 5) клацнути ОК.

Відтинання альтернатив.

Установлення величини відтинання дозволяє визначити мінімальні вимоги, що має задовольняти альтернатива за цим критерієм для того, щоб її розглядати під час порівняння. Будь-яка альтернатива, що не задовольняє цих вимог, дезактивується (у таблиці відображено на сірому тлі) і, отже, вилучається з розгляду. Відтинання схоже на звуження шкали критерію або визначення діапазону неприйнятних значень у межах цієї шкали. Щоб відновлювати дезактивовану альтернативу необхідно використати команду Reactivate (Активувати заново) із меню Format -> Alternative (Формат альтернативи).

Змінити величину відтинання можна або безпосередньо в таблиці, або, використовуючи спеціальний інструмент:

- 1) у меню Tools (Інструментальні засоби) вибрати Screening (Відсікання);
- 2) у діалоговому вікні, що з'явилося (рис. 1.11) для кожного критерію, перетягнути трикутний покажчик до бажаної величини відтинання;
- 3) клацнути ОК.

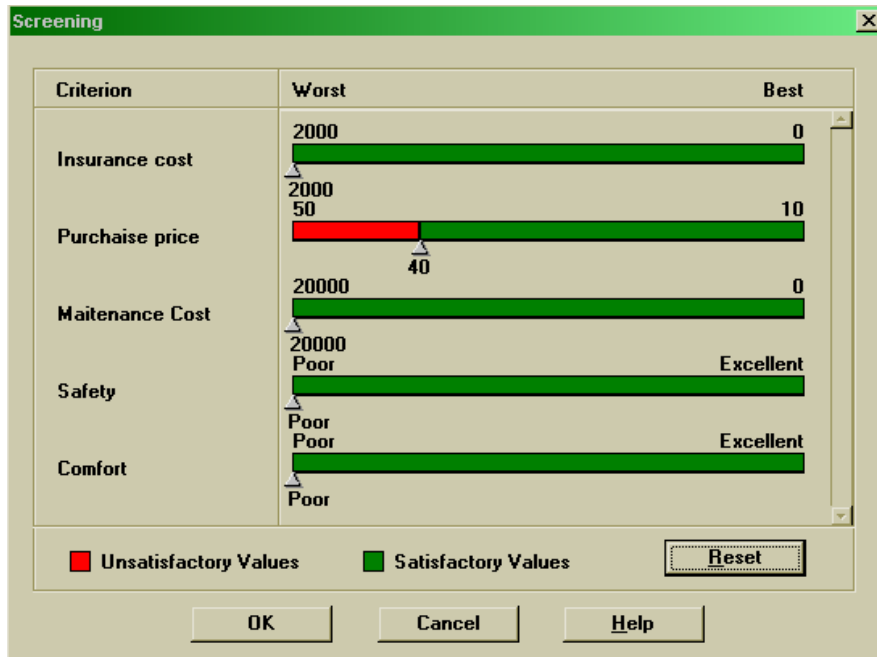


Рис. 1.11. Установлення величини відтинання

На рис. 1.12 показано результати порівняння під час використання відтинання за критерієм купівельної ціни в розмірі 40 тис. ум. од. Таким чином, автомобілі А і D виявилися деактивованими.

Criterion	Weight	Car A	Car B	Car C	Car D
COST	50		2	1	
Insurance cost	50	1000	2000	1000	1000
Purchase price	50	45	38	25	42-38
Maintenance Cost	50	10000	8000	5000	6000
Safety	50	Good	Poor	Good	Good
Comfort	50	Good	Good	Excellent	Excellent
Overall Ranking			2	1	

Рис. 1.12. Результати порівняння під час використання відтинання

Завдання для самостійного виконання

В умовах попередньої лабораторної роботи виконайте настроювання сценарію для конкретного користувача, установивши:

граничні значення для кількісних критеріїв;

значення відтинання для одного або декількох критеріїв.

Проведіть послідовні експерименти, змінюючи граничні значення й установлюючи значення відтинання для різних критеріїв.

Звіт має містити:

постановку завдання;

опис проведених експериментів із граничними значеннями та відтинанням;

висновки про зміну рішень під час використання граничних значень і відтинання.

Частина 3. Оцінювання альтернатив за наявності невизначеності

Уведення невизначеної оцінки.

Якщо не впевнені в оцінці деякої альтернативи за кількісним або якісним критерієм, можна ввести діапазон значень. Незалежно від порядку, у якому введено значення, Decision Grid завжди відображає їх від найгіршого до найкращого.

Діапазон значень має бути в межах шкали значень критерію (рис. 1.13). Уведення діапазону значень для однієї або більше оцінок часто приводить до появи діапазону в ранжуванні або оцінках альтернатив.

Уведення невизначеної оцінки відрізняється від невизначеності, пов'язаної із критерієм. Невизначеність, пов'язана із критерієм, стосується всіх оцінок за цим критерієм, тобто, до всіх альтернатив, що істотно відрізняється від невизначеної оцінки, що впливає тільки на одну альтернативу.

Можна також не задавати ніякої оцінки, якщо не знаєте її величину для цієї альтернативи. Невідомі оцінки вказують знаком питання (?) у таблиці порівнянь. Decision Grid розглядає невідому оцінку як діапазон усіх можливих значень за шкалою, визначеною для цього критерію, від найгіршого до найкращого. Інакше кажучи, невідома оцінка обробляється так, ніби вона може набувати будь-яких значень.

Criterion	Unit	Weight	Car A	Car B	Car C	Car D
- Cost	-	60				
Insurance cost	grn	40	1000	2000	1000	1000
Purchase price	tys. grn	80	45	38	25	42-38
Maintenance Cost	grn	40	10000	8000	5000	6000
Safety	-	20				
Comfort	-	20				
Overall Score						

Value Range [X]

Worst Value:

Best Value:

OK Cancel Help

Рис. 1.13. Вікно введення діапазону значень (невизначеної оцінки)

Невизначеність, пов'язана із критерієм.

Decision Grid дозволяє визначати показник невизначеності для кожного кількісного критерію. Цей показник невизначеності представляє можливу зміну, що застосовують до всіх оцінок за цим критерієм.

Пов'язати невизначеність із кількісним критерієм можна безпосередньо в таблиці, увівши потрібне значення в комірку таблиці, або з використанням спеціального інструмента:

1) у меню Tools (Інструментальні засоби) вибрати Uncertainty (Невизначеність), з'являється діалогове вікно встановлення невизначеності (рис. 1.14);

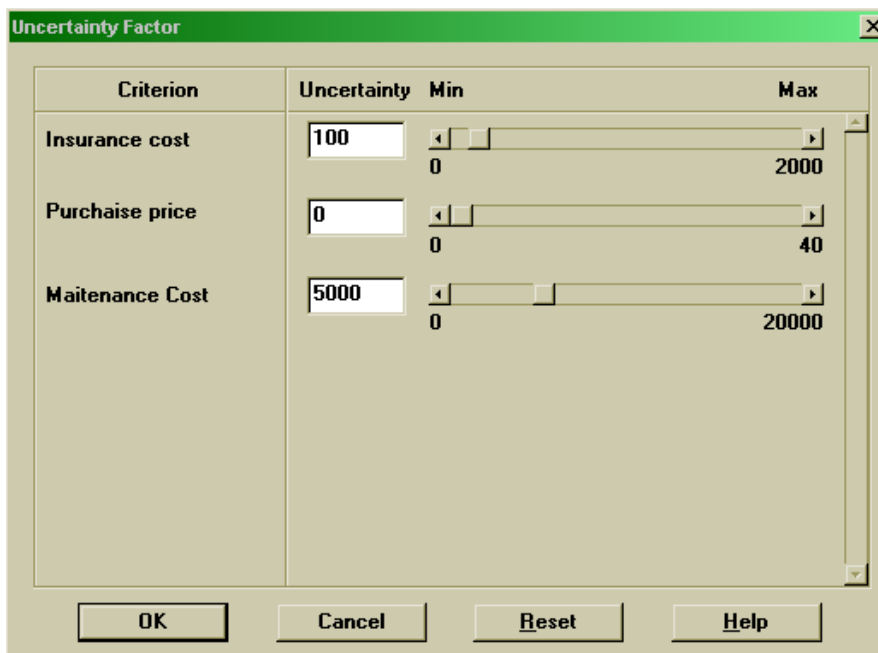


Рис. 1.14. Вікно встановлення невизначеності для критерію

2) для кожного критерію, для якого хочете додати невизначеність, виконати одну з операцій:

у поле Uncertainty (Невизначеність) уведіть значення, яке хочете використати;

використати повзунок, що переміщується, праворуч від поля Uncertainty;

клацнути ОК.

Аналіз чутливості.

Здійснення аналізу чутливості за оцінками в таблиці дозволяє визначити, які оцінки є критичними й перевірити стійкість загального ранжування. Decision Grid до кожної оцінки індивідуально застосовує визначену користувачем зміну і перераховує загальні ранжування. Якщо ранжування змінюється через цю зміну, то Decision Grid розглядає цю оцінку як чутливу. Варіацію чутливості задано відсотком від шкали значень критеріїв. Наприклад, визначимо для таблиці порівнянь чутливість 20 %. Якщо шкала значень першого критерію має величину 50 (наприклад, від 0 до 50), то Decision Grid застосує зміну плюс або мінус 10 (20 % від 50) для кожної оцінки за цим критерієм. Якщо шкала значень наступного критерію має величину 100 (наприклад, від 0 до 100), то Decision Grid застосує варіацію плюс або мінус 20 (20 % від 100) для кожної оцінки за цим критерієм і т. ін.

Decision Grid відображає оцінки, які впливають на зміну ранжування контрастними кольорами. За замовчуванням застосовують жовті кольори для переднього плану (тобто символів) і червоний для тла.

Щоб виконувати аналіз чутливості потрібно таке:

у меню Tools (Інструментальні засоби) вибрати Sensitivity (Чутливість);

у полі Percentage of change (Відсоток змін) увести бажаний (або передбачуваний) відсоток зміни (рис. 1.15);

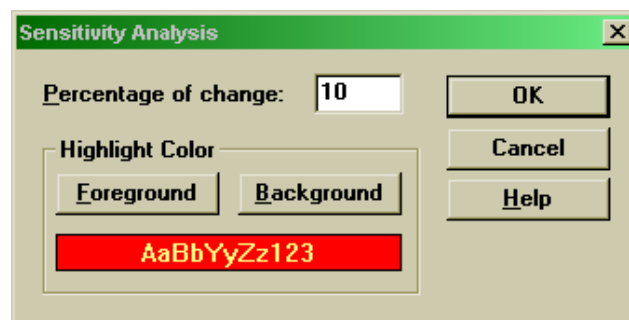


Рис. 1.15. Вікно параметрів чутливості моделі

якщо потрібно, вибрати кольори переднього плану та тла для показу чутливих оцінок;
 клацнути ОК.

Оцінки, які є чутливими, відображають у таблиці. Щоб переглянути ранжування з урахуванням чутливості клацніть на комірку, що містить чутливу оцінку, для якої хочете переглянути нове ранжування. Рядок ранжування з урахуванням чутливості вводиться в кінець таблиці та відображає сумарне ранжування альтернатив. Відсоток зміни з'являється у круглих дужках (рис. 1.16).

Criterion	Unit	Weight	Car A	Car B	Car C	Car D
Cost	-	60				
Insurance cost	grn	40	1000	2000	1000	1000
Purchase price	tys. grn	80	45	38	25	42-38
Maintenance Cost	grn	40	10000	8000	5000	6000
Safety	-	20	Good	Poor	Good	Good
Comfort	-	20	Good	Good	Excellent	Excellent
Overall Ranking			3	4	1	2
Sensitivity Ranking (40%)			2 - 3	4	1	2 - 3

Рис. 1.16. Результати аналізу чутливості моделі

Завдання для самостійного виконання

На підставі базової моделі, побудованої в попередніх завданнях, зробіть:

- 1) аналіз визначених оцінок альтернатив під час використання невизначених оцінок за деякими, найбільш мінливими критеріями;
- 2) аналіз стійкості визначених оцінок для альтернатив за наявності невизначеності в оцінках альтернатив за деякими критеріями;
- 3) аналіз чутливості рішення за мінливості всіх оцінок для альтернатив та визначте поріг чутливості.

Частина 4. Групові рішення багатокритеріальних завдань

Decision Grid дозволяє узагальнити думки декількох ОПР у межах одного завдання та виробити єдине рішення. Реалізують цю можливість за допомогою створення декількох сценаріїв, кожний із яких відповідає перевагам окремого ОПР. Структура таблиці рішень (множина альтернатив

і критеріїв) загальна для всіх сценаріїв. Будь-які зміни альтернатив і критеріїв відображаються у всіх сценаріях. Інші параметри (оцінки альтернатив, ваги) можуть бути задані для кожного сценарію окремо.

Для створення нового сценарію необхідно:

1) у меню Insert (Уставити) вибрати Scenario (Сценарій);

2) якщо оцінки поточного сценарію мають бути використані й у новому сценарії, то на запит Decision Grid варто відповісти Yes (Так); у цьому разі новий сценарій відразу виявляється заповненим тими самими оцінками для альтернатив, що й у попередньому;

3) якщо оцінки для нового сценарію мають бути задані самостійно, на питання варто відповісти No (Немає); у цьому разі буде створено порожній сценарій, у якому всі оцінки невизначені.

Новий сценарій з'являється в робочій області Decision Grid як нова вкладка.

Для отримання загальних результатів аналізу альтернатив необхідно скористатися спеціальним інструментом: у меню Tools вибрати Aggregate (Агрегувати результати). Унизу таблиці (рис. 1.17) для кожного сценарію, крім рядка Overall Ranking (Загальний ранг), з'являться ще два рядки, що відображають результати агрегування по всіх сценаріях: Average Aggregate (Середні ранги/оцінки), Best/Worst Aggregate (Кращий/Гірший ранг).

Scenario 1		Scenario 2				
Criterion	Weight	Car A	Car B	Car C	Car D	
Cost	60	3	4	1	2	
Insurance cost	60	1000	2000	1000	1000	
Purchase price	100	45	38	25	45-36	
Maintenance Cost	60	10000	8000	5000	6000	
Safety	40	Good	Poor	Fair	Good	
Comfort	20	Good	Good	Excellent	Excellent	
Overall Ranking		3	4	1 - 2	1 - 2	
Average Aggregate		3	4	1 - 2	2	
Best/Worst Aggregate		3	4	1 - 2	1 - 2	

Рис. 1.17. Результати агрегування оцінок

Із рис. 1.17 видно, що автомобілі А і В в обох сценаріях посідають останні місця, отже, обидві ОПР розглядають їх як гірші. Автомобілі С

і D ділять перше та друге місця, тобто щодо цього думки експертів розійшлися й необхідно зробити подальший аналіз для ухвалення остаточного рішення.

Подальший аналіз дозволяє виявити джерела розбіжності в думках ОПР, визначити, чому одна альтернатива перевершує іншу тощо. Результати цього аналізу відображають у графічному вигляді на діаграмах.

Decision Grid пропонує чотири різних графічних подання, які показують як сценарії й альтернативи дорівнюють один одному.

Запропоновано такі типи зіставлення:

зіставлення альтернатив за одним або декількома сценаріями, засноване на цьому критерії;

зіставлення альтернатив за одним або декількома критеріями в цьому сценарії;

зіставлення сценаріїв, засноване на одному або більше критерії для цієї альтернативи;

зіставлення сценаріїв для однієї або декількох альтернатив, засноване на цьому критерії.

Щоб розглянути порівняння альтернатив за одним або декількома сценаріями, засноване на цьому критерії, слід:

1. У меню Tools (Інструментальні засоби) вибрати Synthesis (Синтез), потім View Alternatives for Scenarios (Переглянути альтернативи для сценаріїв). Буде відкрите діалогове вікно зіставлення, що динамічно змінюється (рис. 1.18).

2. У групі View alternatives (Перегляд альтернатив) вибрати із списку ті альтернативи, які хочете розглянути.

3. У разі потреби зіставлення з конкретною альтернативою в рядку Relative to ... (Відносно ...) вибрати цільову альтернативу, до якої будуть рівнятися інші.

4. У списку For scenarios (Для сценаріїв) вибрати назву сценарію (сценаріїв), які хочете розглянути.

5. У списку, що випадає, Based on criterion (Базуючись на критерії) вибрати назву критерію, який хочете використати як базу порівняння. У нижній частині діалогового вікна відображають горизонтальні діаграми для кожного сценарію, вибраного на етапі 4. На кожній діаграмі вертикальні риси вказують позицію кожної альтернативи щодо інших. Цільову альтернативу, вибрану на етапі 3, відображено жирним шрифтом.

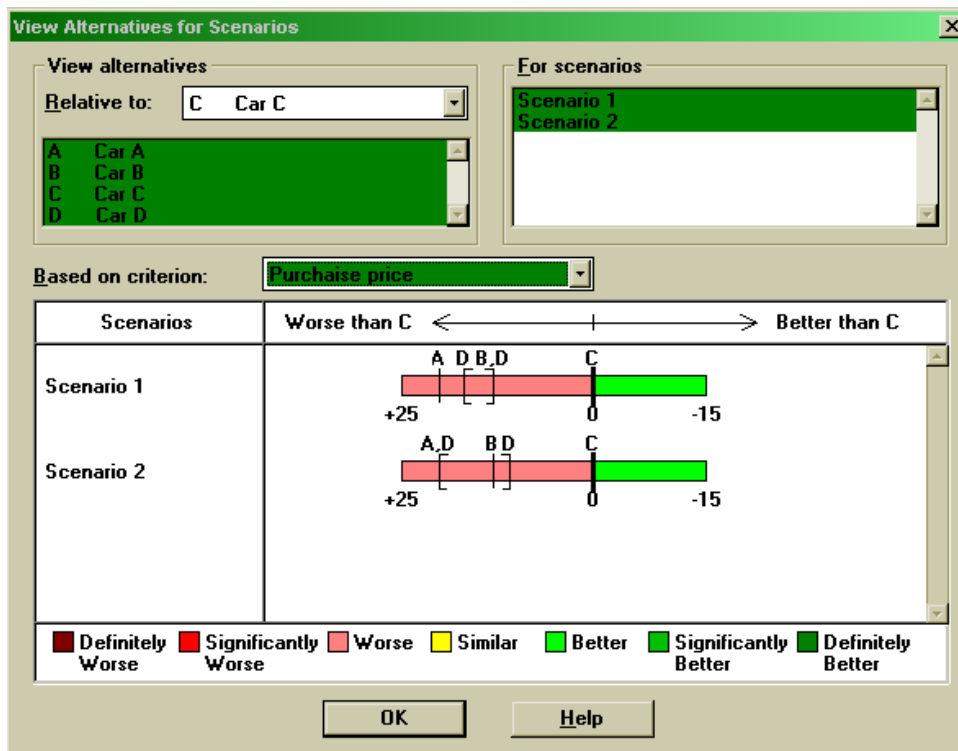


Рис. 1.18. Порівняння альтернатив за сценаріями для заданого критерію

На рис. 1.18. наведено результати порівняння альтернатив за критерієм купівельної ціни в різних сценаріях щодо альтернативи С. Аналіз графіка показує, що за цим критерієм альтернатива С є найкращою, що й пояснює її перше місце серед порівнюваних варіантів.

Завдання для самостійного виконання

Проведіть кілька експериментів, залучаючи для виконання завдання ухвалення рішень іншими студентами тієї самої групи, що мають інші завдання. Кожному студентові має відповідати окремий сценарій. Зробіть порівняльний аналіз результатів, здобутих за різних переваг, а також аналіз агрегованих результатів. Виділіть загальні й різні підходи в оцінюванні групи експертів. Дайте рекомендації для остаточного рішення.

Звіт має містити:

- опис всіх сценаріїв із вказівкою осіб, задіяних у їхньому заповненні;
- аналіз агрегованих результатів порівняння;
- аналіз розбіжностей і загальних рис у перевагах експертів на підставі графічного аналізу альтернатив і сценаріїв за критеріями;
- остаточні рекомендації й ухваленні рішення по цьому завданню.

Лабораторна робота 2.

Ухвалення рішень за допомогою методу "Дерева рішень" із застосуванням надбудови Tree Plan

Дерева рішень – це графічний засіб аналізу рішень в умовах ризику. Дерева рішень створюються для використання в моделях, у яких узяті *послідовність* рішень, кожна з яких веде до деякого результату (виходу моделі).

Постановка завдання ухвалення рішень.

У фірмі Sonorola закінчується етап розроблення й тестування нового ряду моделей мобільних телефонів. Вище керівництво фірми розробляє стратегію виробництва та просування на ринок цих моделей телефонів. Розглядають три основні стратегії (рішення).

1. **Агресивна стратегія.** Ця стратегія найбільшою мірою відповідає очікуванням фірми від розробленого ряду моделей. Основні капітальні вкладення буде зроблено в розроблення нового й ефективного виробничого устаткування. Більші інвестиції мають гарантувати просування на ринок усіх розроблених моделей телефонів. Маркетингова компанія передбачає купівлю рекламного часу на телебаченні всіх основних світових ринків і знижки для дилерів.

2. **Базова стратегія.** Виробництво поточних моделей телефонів переносять із міста М. до міста Н., що, мабуть, спричинить "головний біль" у керівництва фірми. Водночас діючи виробничу лінію в М. модернізують і переналагоджують для виробництва нових моделей телефонів. Значні інвестиції буде зроблено для просування на ринок тільки найбільш популярних моделей. Фірма розраховує на проведення локальних і регіональних рекламних компаній, не виходячи на глобальний рівень рекламної компанії.

3. **Обережна стратегія.** За цією стратегією для виробництва нових моделей телефонів будуть використовувати тільки "надлишки" виробничих потужностей, задіяні в цей час для виробництва поточних моделей телефонів. Модернізацію виробничих засобів зведено до мінімуму. Обсяг виробництва нових телефонів обмежено попитом. Рекламні матеріали розсилаються вибірково регіональним дилерам.

Керівництво фірми вирішило оцінювати ситуацію на ринку мобільних телефонів (тобто попит на їхню продукцію) за двома градаціями:

як сприятливу і як несприятливу. Звичайно, у реальності попит є безперервною величиною, але для простоти слід обмежитися двома станами ринку: сприятливим і несприятливим. У табл. 2.1 наведено платежі й оцінки ймовірностей стану ринку. Значення платежів вимірюють у мільйонах доларів й обчислюють з урахуванням обсягів продажів, цін і прибутку, розрахованих для всіх комбінацій рішень (стратегій) і станів природи (станів ринку). Цікаво зазначити, що обережна стратегія дає найбільший дохід в умовах несприятливого ринку, а агресивна – в умовах сприятливого. Однак оптимальним рішенням, знайденим, відповідно до критерію максимізації очікуваного результату, є базова стратегія, для якої очікуване значення платежів становить \$12,85 млн.

Таблиця 2.1

Модель ухвалення рішень для фірми Sonorola

Альтернативні рішення	Стан ситуації на ринку		Очікувана оцінка рішення, млн дол. США
	Сприятлива, $P(B) = 0,45$	Несприятлива, $P(H) = 0,55$	
Агресивна стратегія	30	-8	9,1
Базова стратегія	20	7	12,85
Обережна стратегія	5	15	10,5

Створення дерева рішень.

Розглянуту модель можна також подати у вигляді дерева рішень, як буде показано далі. Слід увести деякі визначення для дерев рішень.

Вузол рішень (позначено квадратиком, у TreePlan названо decision node) відповідає точці, у якій ухвалюються рішення; кожна лінія, що виходить із квадратика, відповідає якому-небудь рішенню.

Вузол подій (позначено кружечком, у TreePlan названо event node) відповідає ситуації, у якій вихід моделі не визначено. Лінії, що виходять із кружечка, представляють відповідні виходи моделі.

Термін *гілки* (branches у TreePlan) позначає лінії, що з'єднують вузли будь-яких типів.

Опишемо послідовність дій, необхідних для створення дерева рішень для моделі фірми Sonorola.

1. Установити табличний курсор в комірни A10 і виконати команду *Сервіс* \Rightarrow *Decision Tree*. (Якщо в меню *Сервіс* немає команди *Decision*

Tree, то, надбудову TreePlan ще не встановлено. Щоб її встановити, потрібно виконати команду *Сервіс* ⇒ *Надбудови*, у діалоговому вікні *Надбудови* клацнути на кнопці *Огляд* і знайти файл TREEPLAN.XLA на жорсткому диску. Двічі клацнути на знайденому файлі TREEPLAN.XLA, потім на кнопці *ОК* у вікні *Надбудови*. Команда *Decision Tree* з'явиться в меню *Сервіс*).

2. У діалоговому вікні, що з'явилося, TreePlan New, клацнути на кнопці *New Tree* (Нове дерево). Програма за замовчуванням намалює просте дерево з одним вузлом рішень і двома вихідними з нього галузями.

3. Оскільки Sonocola має три стратегії-рішення, необхідно додати ще одну *гілку*. Для цього слід натиснути комбінацію клавіш <Ctrl+t>, що викликає контекстне меню *TreePlan*.

4. У діалоговому вікні, що відкрилося, TreePlan Decision, клацнути на перемикачі *Add branch* (*Додати гілку*), а потім – на кнопці *ОК*.

5. У комірках робочого аркуша, у яких зараз для *гілок* записано позначки *Decision 1*, *Decision 2* й *Decision 3* (Рішення 1, Рішення 2 і т. ін.), що задає TreePlan за замовчуванням, увести назви *Агресивна*, *Базова* та *Обережна*.

6. Далі треба замінити кінцеві вузли, якими закінчуються *гілки*, вузлами подій. Для цього слід клацнути на кінцевому вузлі (точніше, на комірці робочого аркуша, де закінчується *гілка*) і натиснути комбінацію клавіш <Ctrl+t>. Відкриється діалогове вікно *TreePlan Terminal* (рис. 2.1).

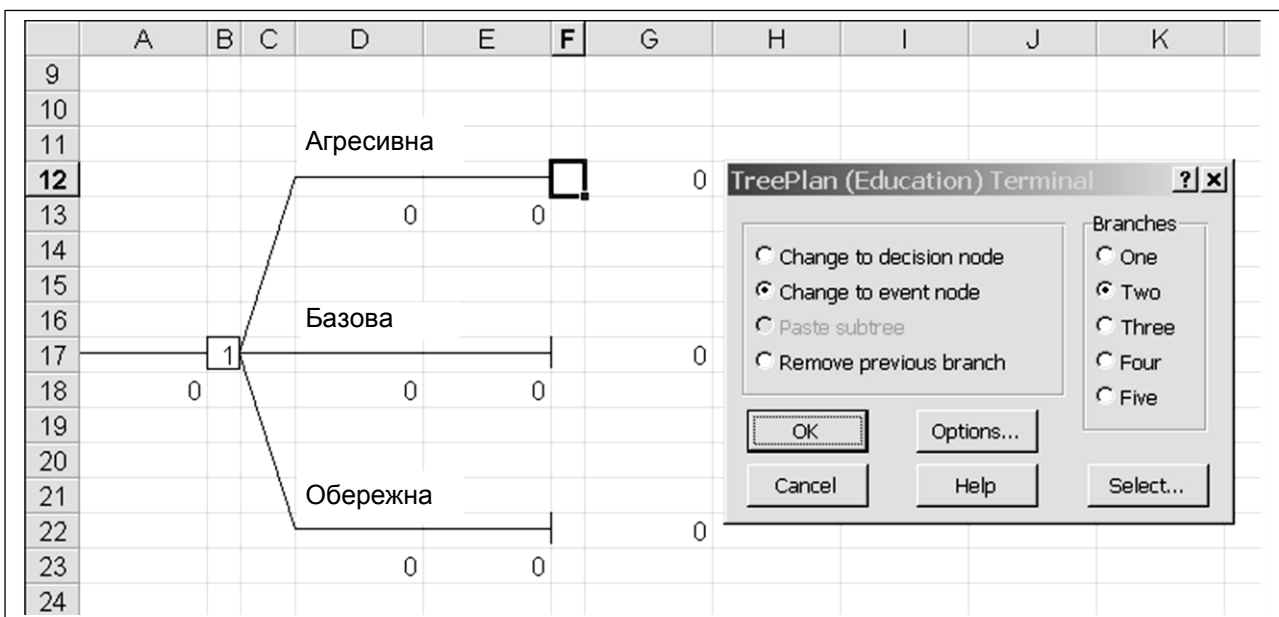


Рис. 2.1. Додавання вузла подій до дерева рішень

7. Клацнути спочатку на перемикачі Change to event node (Змінити на вузол подій), потім в області Branches (Гілки) установити перемикач Two (Два), указуючи тим самим, що треба встановити вузол подій із двома гілками. Потім клацнути на кнопці ОК.

8. TreePlan додасть до дерева новий вузол, як показано на рис. 2.2. Слід зазначити, що кожній події за замовчуванням надано ймовірність 0,5 та назви (у цьому разі Event 4 й Event 5 (Події 4 й 5)).

9. Змінити назви подій Event 4 й Event 5 на Сприятлива й Несприятлива.

Зауваження. Тепер треба повторити п. 6 – 9 для того, щоб замінити два інші кінцеві вузли вузлами подій. Однак TreePlan має засіб копіювання вузлів (і частин дерев), яким зараз слід скористатися.

10. Щоб скопіювати вузол (або частину дерева), слід клацнути на комірці, що містить цей вузол, і натиснути <Ctrl+t>.

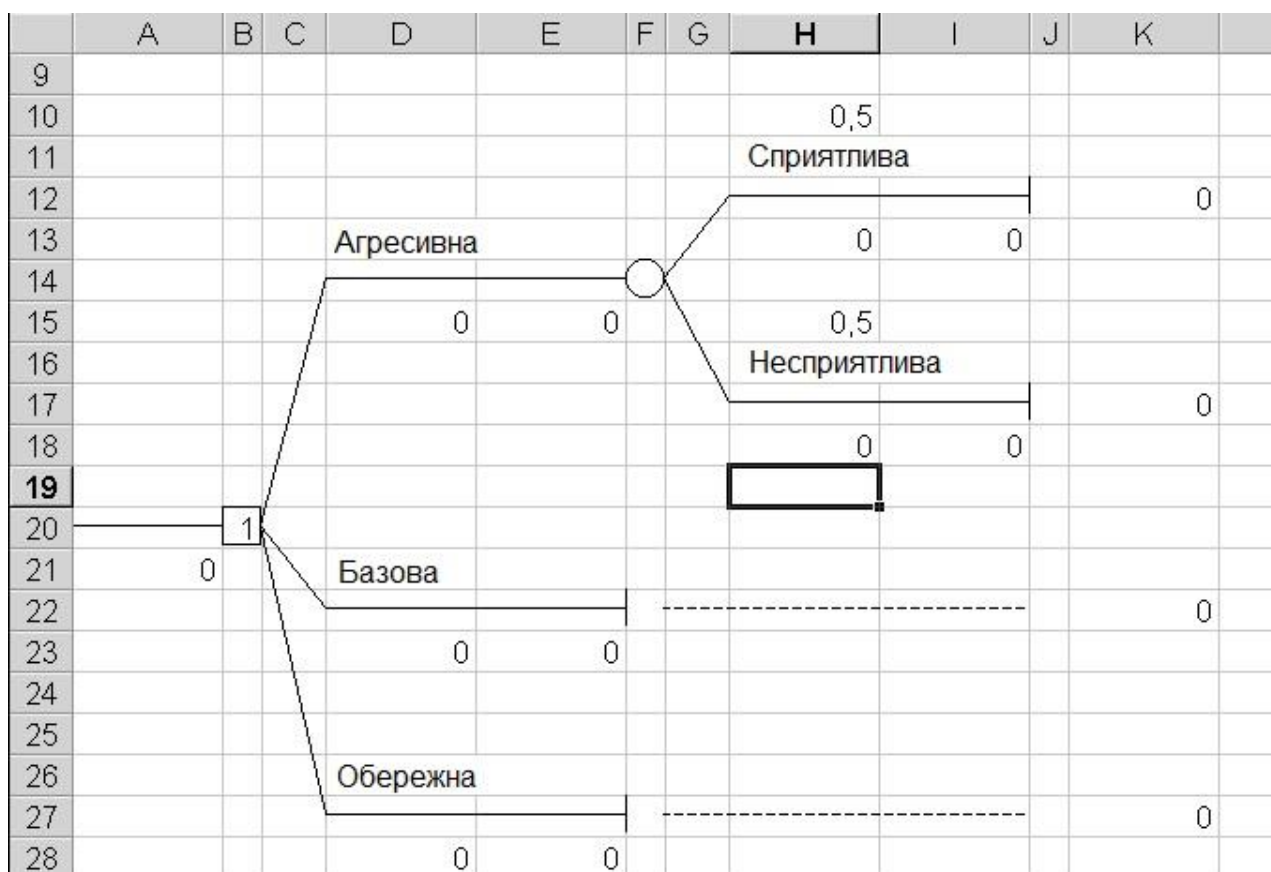


Рис. 2.2. Частина дерева рішень для моделі Sonorola

11. У вікні TreePlan Event клацнути на перемикачі Copy subtree (Копіювати піддерево) і потім на кнопці ОК.

12. Клацнути на комірці, у якій хочуть скопіювати вузол (у цьому разі кінцевий вузол, яким закінчується *гілка* від рішення Базова), натисніть <Ctrl+t>. У вікні, що *відкрилося*, Terminal, клацнути на *перемикачі* Paste subtree (Уставити піддерево) і потім на кнопці ОК.

13. Повторювати останні дії (п. 10 – 12) для останнього кінцевого вузла.

14. У результаті описаних дій побудовано дерево, подібне показаному на рис. 2.3.

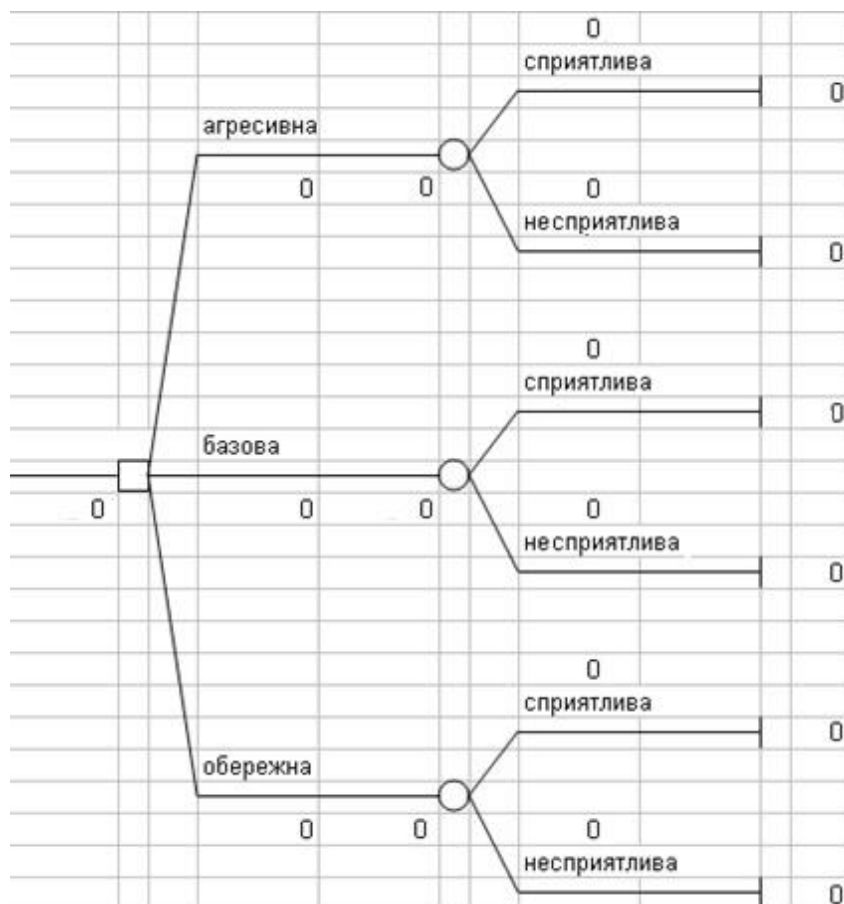


Рис. 2.3. **Дерево рішень для моделі Sonorola**

Для завершення дерева рішень треба ще задати кінцеві значення для *гілок* рішень та імовірності для подій, що буде зроблено далі. Спочатку слід розглянути отримане дерево рішень.

Як показано на рис. 2.3, початковий вузол дерева розташовано в комірці B24. Оскільки цей вузол зображено у вигляді квадратика, виходить, що це вузол рішень. Менеджер може вибрати одне із трьох можливих рішень, які відповідають агресивній, базовій або обережній стратегіям. Залежно від вибраного рішення, приходять до нової позиції

на дереві рішень. Наприклад, вибір агресивної стратегії приведе від комірки B24 до комірки F14, у якій розташовано вузол подій (позначений кружком). Із цього вузла можна досягти кінцевих вузлів (terminal nodes), розташованих у комірках J12 й J17. Але якого із цих вузлів буде досягнуто, заздалегідь не відомо. Відомі тільки ймовірності здійснення подій, що відповідають *гілкам*, які виходять із вузла подій. У цій моделі такими випадковими подіями є стани ринку (сприятливі чи ні).

Дерево рішень – це чудовий засіб візуалізації взаємозв'язків між ухваленими рішеннями та випадковими подіями, від яких залежать результати рішень. Але, щоб за допомогою дерева рішень знайти оптимальне рішення, необхідно на діаграму дерева додати числові значення для кожного кінцевого вузла. Ці значення у TreePlan називають кінцевими значеннями (terminal value). Необхідно також задати ймовірності для кожної *гілки*, що виходить із вузлів подій. Для цього потрібно виконати такі дії:

1. У комірках H10 і H15 замінити значення ймовірностей 0,5, заданих TreePlan за замовчуванням, відповідно до даних табл. 2.1. Аналогічні зміни зробити в комірках H20, H25, H30 та H35. Слід відзначити, що якщо сума ймовірностей, приписаних *гілкам*, що виходять із одного вузла події, не дорівнює одиниці, то замість значення очікуваного результату для вузла події, в комірці, розташованій ліворуч від цього вузла, з'явиться повідомлення про помилку #Н/Д, що вказує на необхідність у зміні значення ймовірностей.

2. Змінити значення для гілок, які у TreePlan за замовчуванням установлені нульовими. Наприклад, в комірку H13 (відповідає комбінації агресивної стратегії та сприятливому стану ринку) увести відповідний платіж \$30 млн із табл. 2.1. Подібним чином у комірки H18, H23, H28, H33 та H38 увести значення, що залишилися.

Дерево рішень після введення значень та ймовірностей показано на рис. 2.4.

Тепер на основі побудованого дерева рішень необхідно знайти оптимальне рішення. Надбудова TreePlan виконує необхідні для цього обчислення автоматично.

Критерієм оптимізації рішення є максимізація очікуваного значення. Обчислення під час аналізу дерева рішень виконують у зворотному порядку, починаючи не з кореневого вузла, а з кінцевих вузлів подій, для яких обчислюють очікувані значення (такий процес обчислень називають зворотним перерахуванням).

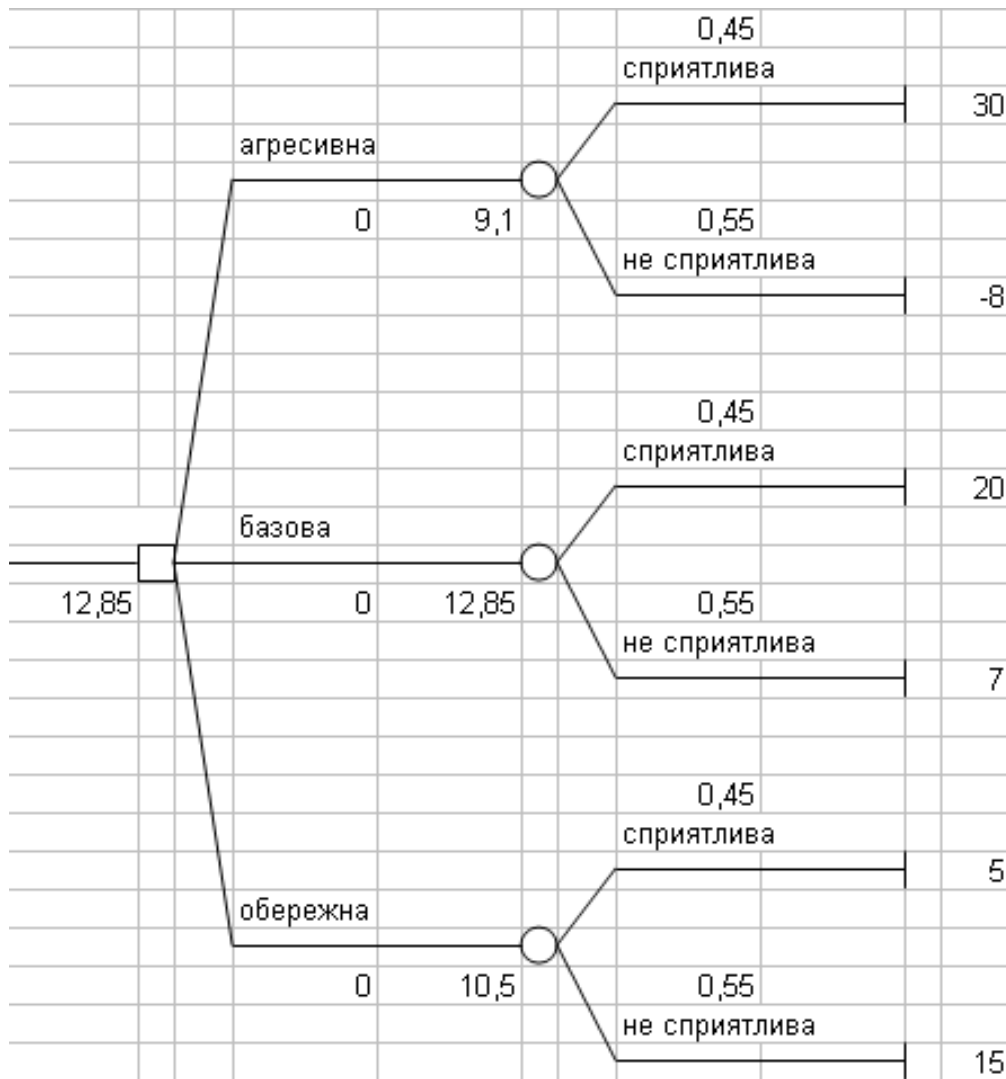


Рис. 2.4. Закінчене дерево рішень для моделі Sonorola

Завдання для самостійного виконання.

Завдання 1. Нафтова розвідувальна компанія має вирішити: бурити свердловину на деякій ділянці до того, як мине термін контракту, чи ні. Невідомо, скільки буде коштувати буріння, на які запаси нафти й газу в цьому місці можна розраховувати, скільки буде коштувати експлуатація свердловини і т. ін. У розпорядженні є об'єктивні дані про аналогічні свердловини цього самого району. За допомогою сейсмічної розвідки можна здобути додаткову інформацію, що, однак, не дасть вичерпних даних про геофізичну структуру ділянки, яку розвідує компанія.

Керівник пошукової бурильної бригади має вирішити: або бурити (дія a_1), або не бурити (дія a_2). Він не впевнений, чи буде свердловина "сухою" (стан Q_1), "бідною" (стан Q_2) або "багатою" (стан Q_3). Відповідні платежі наведено в табл. 2.2.

Вихідні дані

Стани	Дії, тис. дол. США	
	a1	a2
Суха	-70	0
Бідна	50	0
Багата	200	0

Передбачено, що вартість буріння дорівнює 70 тис. дол. США. Чистий прибуток за умови ("бідна", a1) дорівнює 50 тис. дол. США. Ця сума виходить після відрахування витрат на буріння з доходу 120 тис. дол. США. Аналогічно, 200 тис. дол. США – теж сума чистого прибутку: вона виходить із доходу 270 тис. дол. США за винятком 70 тис. дол. США на буріння.

За плату 10 тис. дол. США можна виконати сейсмічну розвідку (досвід e1), що допоможе визначити геологічну структуру ділянки. Розвідка покаже, що такий ґрунт:

- а) не має структури – погано (результат НС);
- б) має відкриту структуру – непогано (результат ВС);
- в) має закриту структуру – добре (результат ЗС).

Оцінені експертами спільні ймовірності цих подій такі (табл. 2.3):

Таблиця 2.3

Вихідні дані

Стани	Дані сейсмічної розвідки			Безумовна ймовірність стану
	НС	ВС	ЗС	
Суха	0,30	0,15	0,05	0,50
Бідна	0,09	0,12	0,09	0,30
Багата	0,02	0,08	0,10	0,20
Безумовна ймовірність даних сейсмічної розвідки	0,41	0,35	0,24	1,00

Яка оптимальна стратегія компанії?

Завдання 2. Компанія Johnson's Composite Materials (JCM), що виробляє корпуси з композитних матеріалів для мобільних телефонів, ухвалює рішення про те, чи брати участь у тендері на виробництво корпусів для мобільних телефонів компанії Sonorola.

Щоб укласти контракт із Sonorola, компанії JCM треба попередньо розробити (або модернізувати наявний) технологічний процес виробництва корпусів і створити 10 моделей корпусів, які необхідно передати Sonorola для оцінювання. Вартість цього попереднього етапу становить 50 тис. дол. США, і ці гроші будуть утрачені, якщо не буде укладено контракт із Sonorola.

Якщо ж JCM укладе контракт із Sonorola (фахівці оцінюють імовірність виграти тендер як 0,4), то буде можливість продати Sonorola 10 тис. корпусів за ціною 50 дол. США за одиницю. JCM може використати для нового замовлення наявні виробничі потужності, до того ж їхнє переналагодження обійдеться в 40 тис. дол. США, а собівартість корпусів буде становити 20 дол. США.

Однак існує ризик, що, залежно від ситуації з іншими виконуваними JCM замовленнями, можуть знадобитися понаднормові роботи. Вартість понаднормових робіт, залежно від ситуації з виконанням інших замовлень, наведено в табл. 2.4. JCM може закупити нову технологічну лінію вартістю 260 тис. дол. США, у цьому разі відпаде потреба в понаднормових роботах, а собівартість корпусів для мобільних телефонів буде становити 10 дол. США. За допомогою дерева рішень знайдіть оптимальну стратегію для компанії JCM (дані в табл. 2.4).

Таблиця 2.4

**Вартість і ймовірність понаднормових робіт
для компанії JCM**

Ситуація з іншими замовленнями	Імовірність	Вартість понаднормових робіт, тис. дол. США
Важка	0,2	200
Звичайна	0,7	100
Легка	0,1	0

Завдання 3. Клейр Кристенсен (Claire Christensen), яка другий рік працює в консалтинговій фірмі Shumway, Horch and Sager (SHS), розпочала

виконання нового проекту. Цей проект їй здається нескладним і вона розраховує швидко та якісно закінчити його.

Її клієнт володіє видавництвом, що спеціалізується в основному на журнальній продукції. "Раптово" він виявляє, що втрачає великі суми на друкуванні видань, які не продаються.

Звичайно, прийнята видавнича практика передбачає друкування й розповсюдження по газетних кіосках більшої кількості журналів, чим може бути продано. Це робиться для того, щоб читач у разі потреби міг знайти в газетному кіоску будь-який номер журналу, що його цікавить. Однак така практика призводить до величезної кількості непроданих журналів. Консалтингова фірма SHS отримала завдання переглянути таку практику та розробити рекомендації, що поліпшують цю ситуацію.

Ще одне завдання для SHS пов'язане з визначенням базового рівня тиражу для установки цін на рекламу, що друкують у журналах. Зокрема, треба визначити гарантовано продаваний тираж журналу Good Housekeeping (Домоведення) і на основі величини цього тиражу – вартість реклами в журналі. Якщо тираж буде меншим від продаваного, то втрати будуть пропорційними дефіциту журналу, а якщо тираж буде більшим від продаваного, то виникнуть втрати від непроданих екземплярів журналу, однак зросте дохід від реклами, оскільки дохід від реклами прямо пропорційний тиражу.

К. Крістенсен вирішила спочатку знайти спосіб спрогнозувати обсяг продажів журналу Good Housekeeping. У фінансових звітах видавництва вона знайшла обсяги проданих тиражів журналу за останні дев'ять років. Дані про останні шість місяців вона хоче використати для перевірки свого методу прогнозування. Дані за вісім із половиною років наведені в табл. 2.5.

Пані Крістенсен, дивлячись на графік зміни проданого тиражу журналу Good Housekeeping (рис. 2.6), міркує про те, як їй угадати майбутній тираж, щоб він був повністю проданий. Сама вона не є читачем цього журналу, але бачила його у приймальні в дантиста й навіть у будинку своєї тітоньки. Вона також знає, що у грудні продажі журналу зростають, оскільки в ньому наведено кулінарні рецепти й поради на вибір подарунків до різдвяних і новорічних свят. У січні, після свят обсяг продажів завжди знижується. Також обсяги продажів журналу залежать від його змісту.

Дані про обсяги продажів журналу, екз.

№ п/п	Дата (місяць/ рік)	Тираж	№ п/п	Дата (місяць/ рік)	Тираж	№ п/п	Дата (місяць/ рік)	Тираж
1	7/96	5 264 165	35		5 367 404	69		5 253 739
2		5 313 127	36		5 316 957	70		5 138 210
3		5 117 969	37	7/99	5 412 745	71		5 251 664
4		5 098 771	38		5 387 779	72		5 450 869
5		5 187 708	39		5 439 224	73	7/02	5 022 522
6		5 645 295	40		5 341 392	74		5 206 132
7	1/97	5 023 173	41		5 396 853	75		5 042 725
8		5 333 352	42		5 961 612	76		5 096 277
9		5 224 234	43	1/00	5 335 737	77		5 067 717
10		5 079 207	44		5 618 540	78		5 508 198
11		5 167 277	45		5 604 606	79	1/03	5 133 963
12		5 006 445	46		5 343 116	80		5 180 897
13	7/97	5 150 974	47		5 294 990	81		5 161 222
14		5 180 346	48		5 327 995	82		5 174 238
15		5 223 467	49	7/00	5 177 176	83		5 047 775
16		5 153 303	50		5 290 109	84		5 152 063
17		5 247 109	51		5 449 099	85	7/03	5 001 222
18		5 789 798	52		5 344 570	86		5 232 314
19	1/98	5 350 502	53		5 334 053	87		5 235 207
20		5 371 371	54		5 763 516	88		5 009 584
21		5 327 700	55	1/01	5 1985 85	89		5 352 370
22		5 269 993	56		5 501 741	90		5 498 755
23		5 240 438	57		5 329 592	91	1/04	5 159 840
24		5 273 266	58		5 322 838	92		5 274 075
25	7/98	5 439 920	59		5 178 815	93		5 179 002
26		5 378 584	60		5 247 590	94		5 269 295
27		5 329 516	61	7/01	5 194 827	95		5 005 048
28		5 292 129	62		5 118 408	96		5 166 569
29		5 378 127	63		5 291 564	97	7/04	5 068 848
30		5 736 465	64		5 047 946	98		5 007 388
31	1/99	5 073 651	65		5 105 056	99		5 265 191
32		5 553 245	66		5 448 542	100		5 046 595
33		5 439 363	67	1/02	5 023 818	101		5 300 978
34		5 363 948	68		5 099 829	102		5 526 153

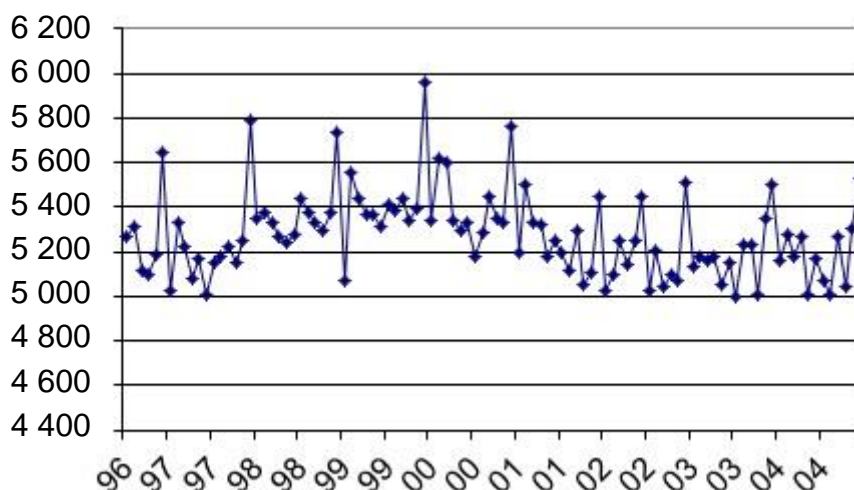


Рис. 2.6. Обсяги продажів журналу **Good Housekeeping**, тис. екз. з 1996 по 2004 роки

К. Крістенсен підбрала метод прогнозування попиту на журнал, перевірила на даних із табл. 2.5, результати порівняла з даними шести інших місяців (із вихідних даних попиту за дев'ять років). Ці тестові дані наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Результати прогнозування

№ п/п	Тираж, екз.
103	5 012 276
104	5 056 537
105	5 061 844
106	5 005 226
107	5 000 500
108	5 030 805

Після того як було перевірено метод прогнозування, перед Крістенсен постало таке питання: яким має бути тираж журналу – більшим або меншим від прогнозованого попиту? Від цього залежить вартість реклами в журналі (чим більший тираж журналу, тим вища вартість рекламних оголошень). Вона знає, що екземпляр журналу продають у газетному кіоску за 1,95 дол. США, тоді як його собівартість становить 0,70 дол. США, оптова ціна дорівнює 1,20 дол. США, а до продавця кіоску він надходить за ціною 1,50 дол. США. Водночас тільки оптовий продавець не зазнає втрат від непроданих екземплярів журналу.

Дохід від реклами обчислюють за простою формулою: 1 дол. США множать на базовий рівень тиражу. Але якщо попит на журнал буде меншим від надрукованого тиражу, то буде втрачене 1,5 дол. США на кожному непроданому екземплярі журналу.

На цьому етапі тираж журналу становить 4,78 млн екз. Редакція журналу хоче підвищити його в липні 2005 року до 5,1 млн. Крістенсен має визначити, чи потрібний такий тираж.

Питання

1. Припустіть, що попит на журнал у липні буде розподілено в такий спосіб (табл. 2.7):

Таблиця 2.7

Прогноз попиту на журнал у липні

Попит, екз.	Імовірність
4 875 000	0,2
4 932 000	0,2
4 983 000	0,2
5 034 000	0,2
5 109 000	0,2

Чи варто Крістенсен рекомендувати підвищення базового рівня тиражу на цей місяць?

2. Припустіть, що прогнозоване значення попиту в січні 2005 року має нормальний розподіл із середнім 5 082 329 і стандартним відхиленням 98 324. Який тираж журналу має бути в цьому місяці?

Лабораторна робота 3.

Практична реалізація експертних методів прийняття рішень на прикладі методу аналізу ієрархій у ППП Expert Choice

Підприємство передбачає придбати нову технологічну лінію для виробництва пластмаси. Є можливість придбати одну із трьох ліній: Л1, Л2 або Л3. Кожну лінію можна застосовувати для виробництва трьох видів пластмаси: для побутових виробів, технічної звичайної та технічної зміцненої.

Вартість ліній Л1, Л2, Л3 – 600, 200 та 500 тис. грн. од., відповідно. Інші характеристики ліній залежать від виду пластмаси (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Характеристики ліній

Пластмаса	Для побутових виробів			Технічна звичайна			Технічна зміцнена		
	Л1	Л2	Л3	Л1	Л2	Л3	Л1	Л2	Л3
Продуктивність, кг/год.	300	150	300	400	180	350	320	150	270
Собівартість пластмаси, грн од./кг	10	7	8	6	8	10	9	12	10
Час безперервної роботи, год.	60	30	50	120	50	100	80	30	70

Примітка. Час безперервної роботи лінії – інтервал часу, після закінчення якого потрібна зупинка лінії (наприклад, для чищення). Чим довший час безперервної роботи, тим краще.

Із досвіду роботи підприємства відомо, що приблизно 20 % замовлень на виробництво пластмас становлять замовлення на пластмасу для побутових виробів, 50 % – замовлення на звичайну технічну пластмасу, 30 % – на технічну зміцнену.

На думку керівництва підприємства, найбільш важливий критерій – продуктивність, наступний за важливістю – собівартість пластмаси, менш важливі (і однаково важливі між собою) вартість лінії й час безперервної роботи.

Потрібно вибрати лінію, яку варто придбати.

У ході вибору найбільш прийнятної альтернативи слід використовувати ППП Expert Choice.

Тому що є три види пластмаси, то на виході має бути три АНР – файли зі знайденими глобальними пріоритетами альтернатив, які потім буде зведено в матрицю виграшів. Глобальні пріоритети альтернатив для першого виду пластмаси визначають таким чином.

Для початку слід створити новий проект, для цього потрібно створити файл проекту: пройти по шляху File – New і задати назву файла (рис. 3.1).

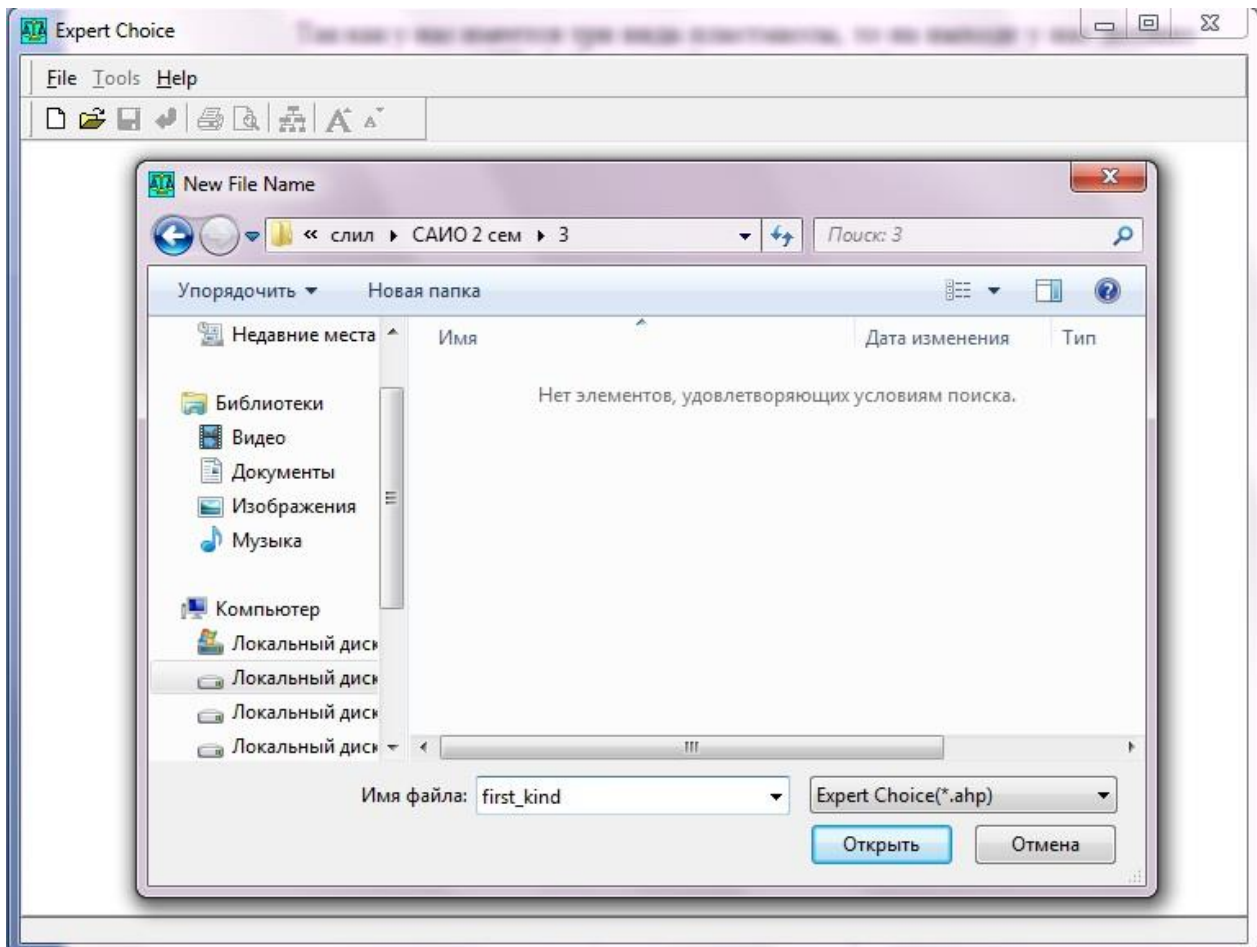


Рис. 3.1. Створення проекту

Потім програма попросить увести назву верхнього рівня ієрархії. Потрібно увести Choice (рис. 3.2).

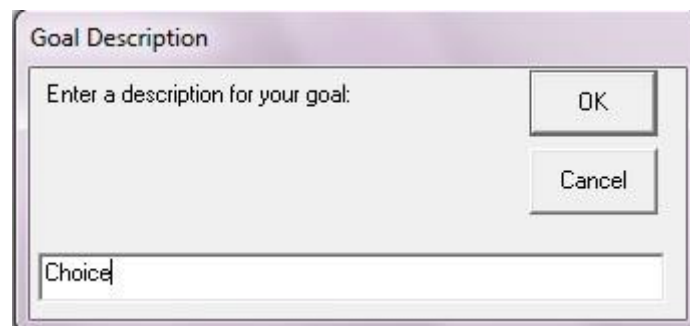


Рис. 3.2. Задавання назви верхнього рівня ієрархії

Далі вводити елементи другого рівня ієрархії (критерії): Edit – Insert Child Of Current Node. У нас буде 4 такі елементи: *Вартість лінії*, *Продуктивність*, *Собівартість пластмаси*, *Час безперервної роботи* (рис. 3.3).

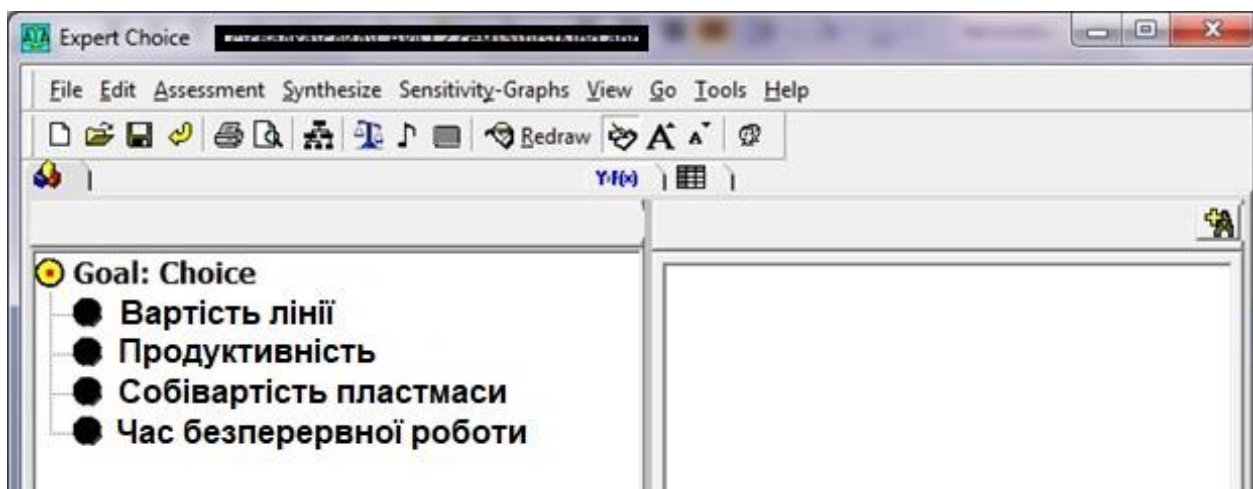


Рис. 3.3. Другий рівень ієрархії

Щоб увести елементи останнього рівня (альтернативи), слід використати команду Edit – Alternative – Insert (рис. 3.4).

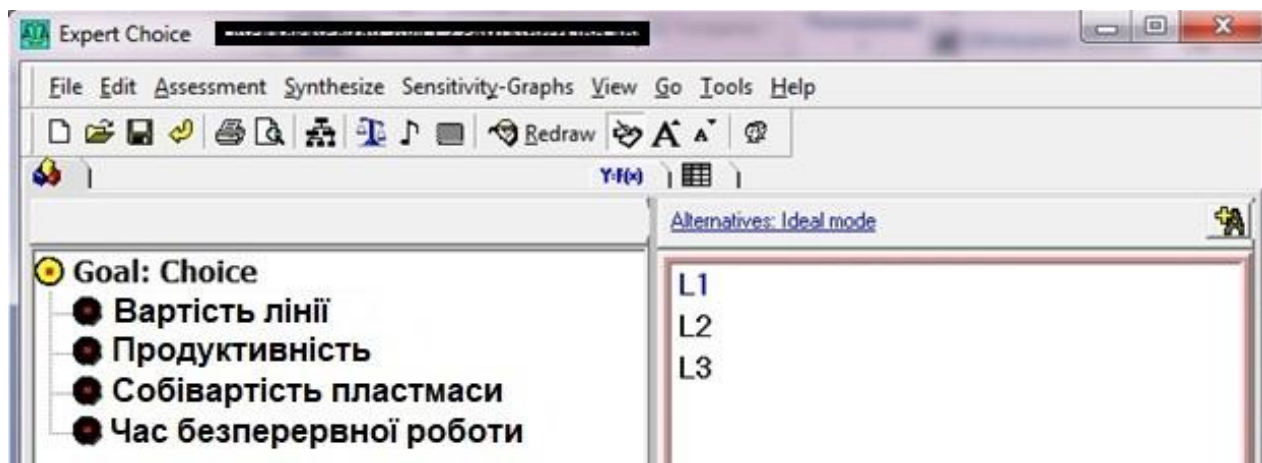


Рис. 3.4. Альтернативи

Далі слід увести матрицю парних порівнянь критеріїв. Для цього в основному вікні виділити елемент першого рівня (Goal). Вибрати вкладку 3:1. Для уведення значень у матрицю використати повзунок (рис. 3.5).

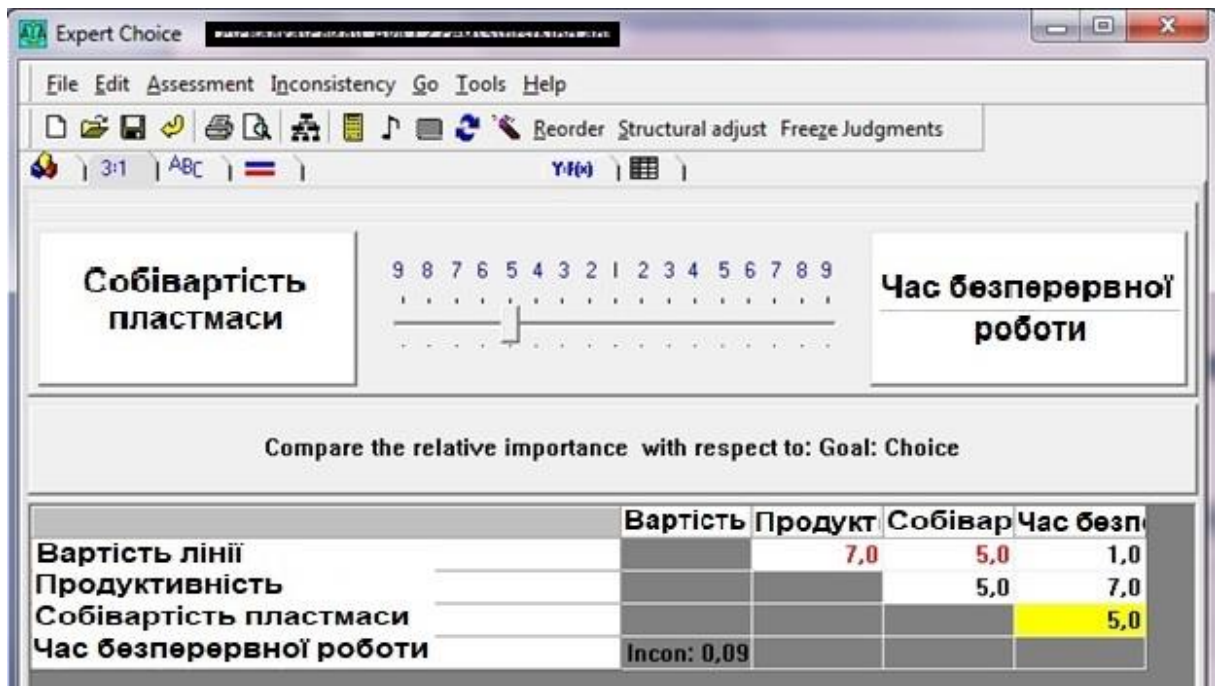


Рис. 3.5. Матриця парних порівнянь критеріїв

Щоб порівняти альтернативи за критерієм, потрібно позначити у вікні ієрархії бажаний критерій, потім перейти на вкладку 3:1. Подальші дії такі самі, як і під час порівняння критеріїв. Далі для прикладу навести матрицю парних порівнянь альтернатив за критерієм "Продуктивність" (рис. 3.6).

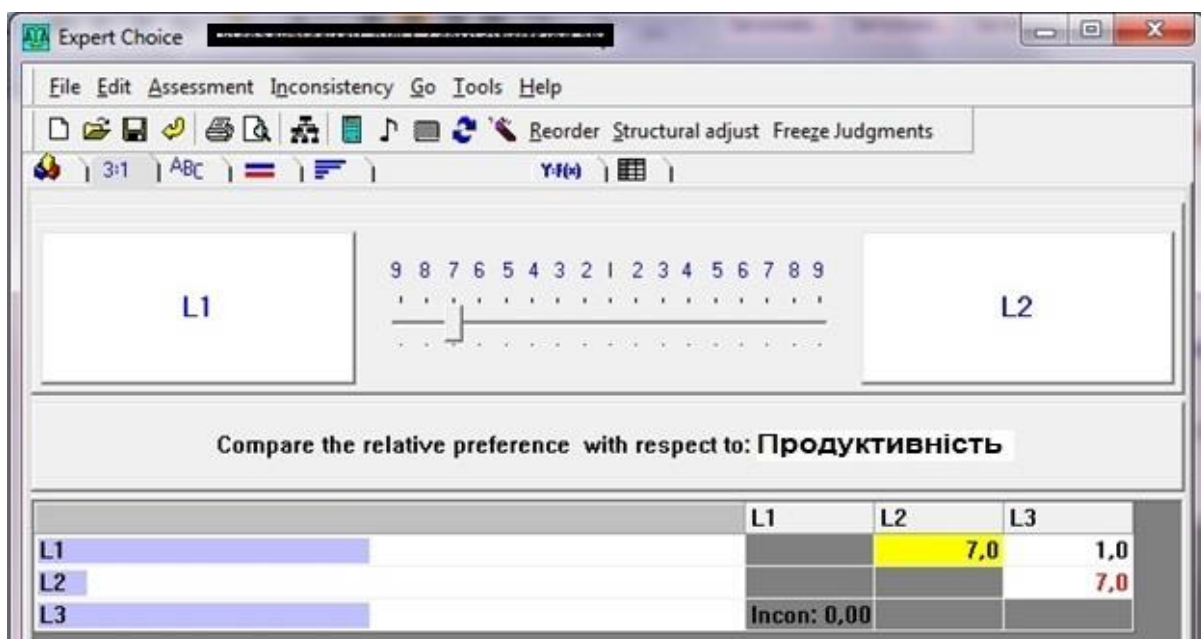


Рис. 3.6. Матриця парних порівнянь альтернатив

Після того як уведено всі матриці парних порівнянь альтернатив, під час вибору елемента верхнього рівня знаходять глобальні пріоритети у правому вікні (рис. 3.7).

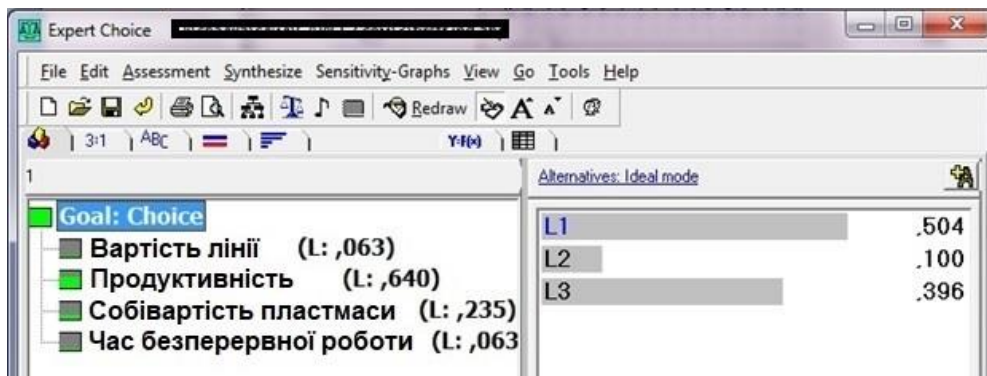


Рис. 3.7. Глобальні пріоритети

Глобальні пріоритети альтернатив для двох інших видів пластмаси знаходять аналогічно. Їх показано на рис. 3.8 і 3.9.

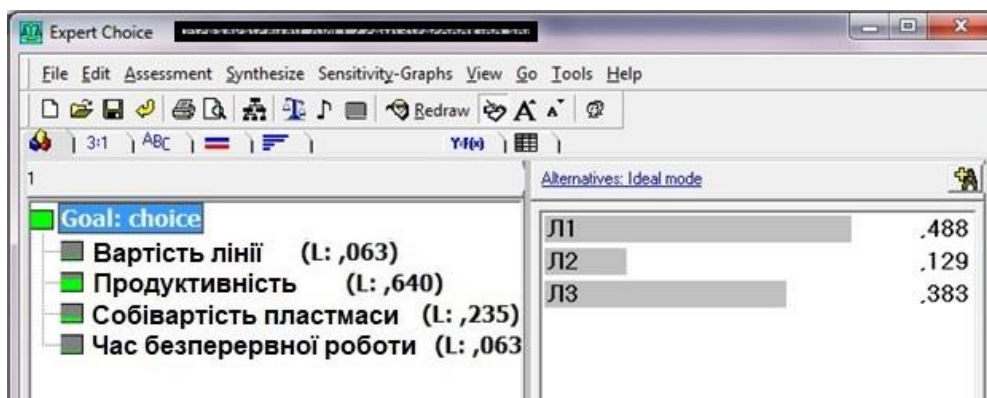


Рис. 3.8. Глобальні пріоритети

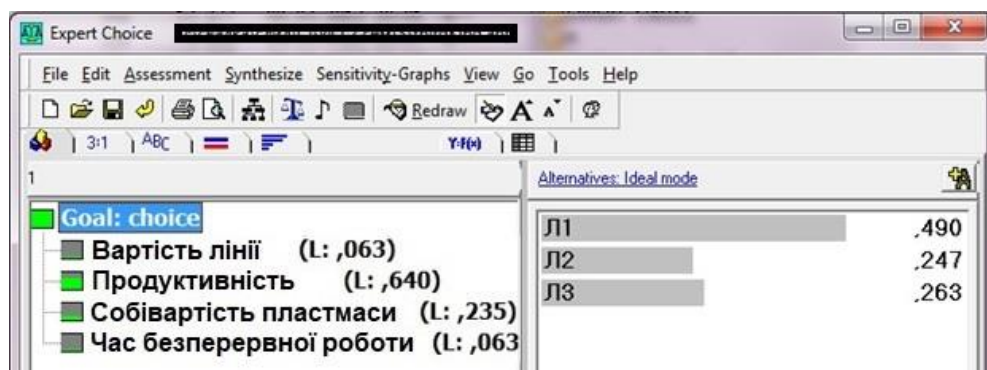


Рис. 3.9. Глобальні пріоритети

Завдання для самостійного виконання

Використовуючи ППП Expert Choice, виконати завдання за умовами лабораторної роботи 1. Результати подати у вигляді таблиць і графіків.

Рекомендована література

Основна

1. Большаков А. С. Моделирование в менеджменте : учеб. пособ. / А. С. Большаков. – Москва : Информ.-изд. дом "Филинь", Рилант, 2000. – 464 с.

2. Колпаков В. М. Теория и практика принятия управленческих решений : учеб. пособ. / В. М. Колпаков. – Киев : МАУП, 2000. – 256 с.

3. Науман Э. Принять решение, но как? / Э. Науман – Москва : Мир, 1987. – 198 с.

4. Рогальский Ф. Б. Математические методы анализа экономических систем. Кн. 1. Теоретические основы / Ф. Б. Рогальский, Я. Е. Курилович, А. А. Цокуренок. – Киев : Наук. думка, 2001. – 230 с.

5. Хан Д. Планирование и контроль : концепция контроллинга / Д. Хан ; пер. с нем. – Москва : Финансы и статистика, 1997. – 800 с.

Додаткова

6. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем : учеб. пособ. / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. – Москва : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

7. Вітлінський В. В. Економічний ризик і методи його вимірювання / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний, О. Д. Шарапов. – Київ : ІЗМН, 1996. – 400 с.

8. Вітлінський В. В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / В. В. Вітлінський, П. І. Верченко. – Київ : КНЕУ, 2000. – 292 с.

9. Вітлінський В. В. Ризик у менеджменті / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний. – Київ : ТОВ "Борисфен-М", 1996. – 336 с.

10. Горский В. Г. Метод согласования кластеризованных ранжировок / В. Г. Горский, А. А. Гриценко, А. И. Орлов // Автоматика и телемеханика. – 2000. – № 3. – С.159–167.
11. Клебанова Т. С. Теория экономического риска : учеб. пособ. / Т. С. Клебанова, Е. В. Раевнева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Харьков : ИД "ИНЖЭК", 2007. – 208 с.
12. Клейнер Г. Б. Предприятия в нестабильной экономической среде : риски, стратегии, безопасность / Г. Б. Клейнер, В. Л. Тамбовцев, Р. М. Качалов ; под общ. ред. С. А. Панова. – Москва : ОАО Изд. "Экономикс", 1997. – 288 с.
13. Клименко С. М. Обґрунтування господарських рішень і оцінювання ризиків : навч. посіб. / С. М. Клименко, О. С. Дуброва. – Київ : КНЕУ, 2005. – 252 с.
14. Колмогоров А. Н. Избранные труды: Математика и механика / А. Н. Колмогоров. – Москва : Наука, 1985. – 470 с.
15. Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях / А. М. Карминский, Н. И. Оленев, А. Г. Примак и др. – Москва : Финансы и статистика, 1998. – 256 с.
16. Лобанов А. Риск-менеджмент / А. Лобанов, А. Чугунов // РИСК. – 1999. – № 4. – С. 43–52.
17. Орлов А. И. Устойчивость в социально-экономических моделях / А. И. Орлов. – Москва : Наука, 1979. – 296 с.
18. Суппес П. Основы теории измерений / П. Суппес, Дж. Зинес // Психологические измерения [сборник]. – Москва : Мир, 1967. – С. 9–110.
19. Управління підприємницьким ризиком / за заг. ред. док. екон. наук Д. А. Штефанича. – Тернопіль : Економічна думка, 1999. – 224 с.
20. Христіановський А. Т. Фінансовий аналіз суб'єктів господарювання : монографія / А. Т. Христіановський, Л. А. Лахтіонова. – Київ : КНЕУ, 2001. – 387 с.

Інформаційні ресурси

21. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
22. Кошечкин С. А. Концепция риска инвестиционного проекта [Электронный ресурс] / С. А. Кошечкин. – Режим доступа : devbusiness.ru.

23. СППР Expert Choice [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://expertchoice.com>.

24. DecisionGrid [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.thedecisiongrid.com>.

Методичне забезпечення

25. Теоретичний матеріал за темами навчальної дисципліни "Системи прийняття рішень" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4211>.

26. Методичні рекомендації до виконання лабораторних завдань з навчальної дисципліни "Системи прийняття рішень" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4211>.

27. Тестові завдання з навчальної дисципліни "Системи прийняття рішень" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4211>.

Зміст

Вступ.....	3
Лабораторна робота 1. Розроблення, аналіз та використання таблиць ухвалення рішень за допомогою ППП Excel та Decision Grid.....	4
Частина 1. Побудова таблиці порівняння.....	4
Частина 2. Настроювання таблиці рішення для ОПР.....	13
Частина 3. Оцінювання альтернатив за наявності невизначеності.....	17
Частина 4. Групові рішення багатокритеріальних завдань.....	20
Лабораторна робота 2. Ухвалення рішень за допомогою методу "Дерева рішень" із застосуванням надбудови Tree Plan.....	24
Лабораторна робота 3. Практична реалізація експертних методів прийняття рішень на прикладі методу аналізу ієрархій у ППП Expert Choice.....	36
Рекомендована література.....	42
Основна.....	42
Додаткова.....	42
Інформаційні ресурси.....	43
Методичне забезпечення.....	44

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

СИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

**Методичні рекомендації
до лабораторних робіт
для студентів спеціальності
051 "Економіка"
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладач **Мілевський** Станіслав Валерійович

Відповідальний за видання *Л. С. Гур'янова*

Редактор *О. Г. Доценко*

Коректор *Н. В. Грінченко*

План 2019 р. Поз. № 86 ЕВ. Обсяг 46 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*