23. ДІАЛОГОВИЙ МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ВИПУСКУ ТОВАРІВ З УРАХУВАННЯМ РИНКОВИХ УМОВ

Розглянемо аналіз математичної моделі, коли кількість випущеного товару x_j, $j = 1, 2, ..., n$ впливає на ринкову ціну

$$p_{xj} = \frac{p_j + a_j(x_{kj} + x_j)}{1 + b_j(x_{kj} + x_j)}, \qquad (23.1)$$

де $j = 1, 2, ..., n$ – порядковий номер товару;

x_j – кількість випущеного j-го товару фірми;

x_{kj} – наявна на ринку кількість конкуруючих товарів;

$x_{0j} = x_{kj} + x_j$ – підсумкова кількість товару на ринку;

p_j – початкова вартість товару при його відсутності на ринку;

a_j, b_j – постійні коефіцієнти.

Значення p_j, a_j, b_j визначаються при дослідженні конкретного ринку. Загальний вигляд кривої $p_{xj} = f(x_{0j})$ наведений на рис. 23.1.

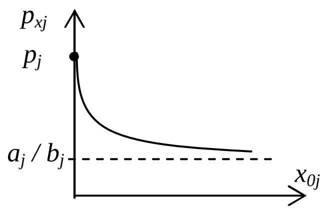

Рис. 23.1. Залежність ціни p_{xj} від підсумкової кількості товару на ринку x_{0j}

Розглянемо математичну модель

$$F = \left(\frac{40 + 0{,}02x_1}{1 + 0{,}08x_1}\right)x_1 + \left(\frac{20 + 0{,}01x_2}{1 + 0{,}04x_2}\right)x_2 \to \max; \qquad (23.2)$$

$$40x_1 + 20x_2 \le 800; \qquad (23.3)$$

$$120x_1 + 15x_2 \le 1800; \qquad (23.4)$$

$x_1 \ge 0$, $x_2 \ge 0$ – кількість товарів, яку повинна випускати фірма.

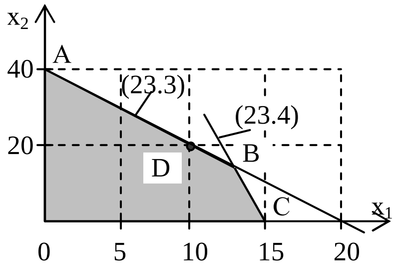

Рис. 23.2. Графоаналітичний розв’язок задачі

Розв’язок задачі в MathCAD:

```
ORIGIN:=1
x1 := 0 x2 := 0
```

$$F(x1,\ x2) := \left(\frac{40 + 0.02x1}{1 + 0.08x2}\right)x1 + \left(\frac{20 + 0.01x2}{1 + 0.04x2}\right)x2$$

Given

$40x1 + 20x2 \le 800$

$120x1 + 15x2 \le 1800$

$x1 \ge 0$ $x2 \ge 0$

X := Maximize(F, x1, x2)

$X_1 = 9.921$ $X_2 = 20.139$

$F(X_1, X_2) = 447.785$

Як бачимо, оптимум функції мети не знаходиться в кутовій точці.

При оптимізації моделі математичного програмування за описаним вище дискретним ітераційним методом можна використати складні нелінійні математичні залежності функції мети, бо функція мети не використовується для отримання координат точки на поверхні випуклої ділянки існування рішень 0ABC (на рис. 23.2 ця ділянка виділена сірим фоном). При цьому для отриманої оптимальної точки визначаються функції мети сусідніх точок з наступним переміщенням у сусідню точку, яка має поліпшене значення функції мети. Алгоритм розрахунку має вигляд:

1. Розрахунок починаємо з кутових точок, отриманих за нерівностями (23.3) та (23.4), коли всі значення $x_j = 0$, за винятком однієї змінної, яка розраховується. У результаті отримуємо координати кутових точок A($x_1^A = 0;\ x_2^A = 40$) та C($x_1^C = 15;\ x_2^C = 0$), для яких за формулою (23.2) розраховуємо функції мети F^A = 313,8; F^C = 275. Мінімальні дискретні кроки переміщення обираємо рівними $\Delta x_1 = 5$; $\Delta x_2 = 10$.

2. Серед отриманих кутових точок визначаємо точку А($x_1^A = 0;\ x_2^A = 40$) з найбільшим значенням функції мети F^A = 313,8 і починаємо переміщення в сторону збільшення функції мети. Початкові значення кроків для зміни координат беремо приблизно рівними половині осьових відрізків (з урахуванням дискретності): $h_{11} = 2\Delta x_1 = \pm10$; $h_{21} = 2\Delta x_2 = \pm20$. Отримуємо координати сусідньої точки D x_1^D = 0 + 10 = 10; x_2^D = 40 – 20 = 20 і за ними розраховуємо значення функції мети F^D = 448.

3. Для отриманої точки $D(x_1^D = 10;\ x_2^D = 20)$ з функцією мети F^D = 448 нові координати сусідніх точок розраховуємо при кроках, приблизно рівних половині попередніх кроків (з урахуванням дискретності): h_{12} = $0{,}5h_{11} = \pm5$; $h_{22} = 0{,}5h_{21} = \pm10$. Отримуємо координати не показаних на рис. 23.2 сусідніх точок і за ними розраховуємо значення функції мети (усі координати перевіряються на відповідність нерівностям):

$$E(x_1^E = 5;\ x_2^E = 20);\ F^E = 391{,}4;\ K(x_1^K = 10;\ x_2^K = 10);\ F^K = 430{,}7;$$

$$(\ R(x_1^R = 15;\ x_2^R = 20);\qquad L(x_1^L = 10;\ x_2^L = 30)\ .$$

Точки ($R(x_1^R = 15;\ x_2^R = 20)$ та $L(x_1^L = 10;\ x_2^L = 30)$ не задовольняють нерівності (23.3), і тому для них не розраховуються функції мети. Усі сусідні точки (E, K) мають зменшені значення функції мети. Тому точка $D(x_1^D = 10;\ x_2^D = 20)$ з функцією мети F^D = 448 є оптимальним розв'язком задачі.

За використаними значеннями кроків можна організувати подальший пошук рішення в оптимальному напрямку.

Висновки. 1. При наявності випуклої ділянки існування рішень у діалоговому режимі можна визначити оптимальні умови випуску продукції з урахуванням ринкових умов за описаними вище ітераційним чи дискретним методами оптимізації моделей математичного програмування.

2. Перевагою розглянутих діалогових методів є відсутність впливу функції мети на отримання рішення.

24. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ НАДСИСТЕМИ – СВІТОВОГО СУСПІЛЬСТВА

Модель світового суспільства. Розглянемо модель світового суспільства, що складається з держав, ***народи*** яких мають ***економіку, ідеологію, релігію, військо, партії й політичну владу*** (рис. 24.1).

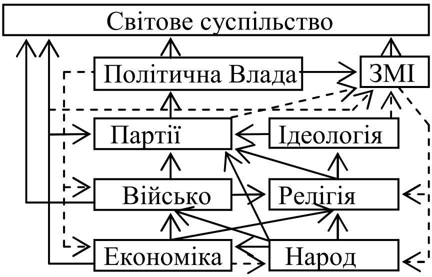

Рис. 24.1. Модель держави

Народ є носієм ***ідеології***, він своєю роботою щорічно створює нові цінності в ***економіці*** держави, бере участь у створенні ***війська*** й підтримує існуючі ***партії***, які борються за ***політичну владу***. Популярність партій серед ***народу*** створюється грошовою підтримкою від ***економіки***. Основні зворотні зв'язки ***політичної влади*** показані пунктиром на рис. 24.1 (ЗМІ – засоби масової інформації). ***Економіка, військо, політична влада*** створюють основні важелі взаємодії у світовому суспільстві.

Ідеологія визначає ***основні цілі розвитку*** світового суспільства, держави й людини і є системою релігійних, політичних, економічних, військових, правових, соціальних, моральних, філософських поглядів, відносин, ідей і теорій, у яких відображає відношення до людей, до соціальної дійсності й природи.

Релігія є складовою ідеології і визначає владу релігійної справедливості над людиною. Серед релігійних напрямів варто виділити християнство, іслам, буддизм, індуїзм, атеїзм, масонство. Атеїст – віруюча людина, тому що він ***без доведення*** говорить «Я ***не вірю*** в Бога!», у той час як віруючий говорить «Я ***вірю*** в Бога!».

Економіка (виробництво, гроші, банки) визначає інший «релігійний вплив» – владу економічного добробуту над людством, яку далі будемо