

Обобщенный критерий формирования корпоративной информационной сети горнообогатительного комбината

В.М.Назаренко, А.И.Купин

Криворожский технический университет, г.Кривой Рог, Украина

Рассмотрены вопросы построения обобщенного критерия формирования корпоративной информационной сети горнообогатительного комбината на основе критерия экономической эффективности. Показан частный случай применения полученного обобщенного критерия в условиях Ингулецкого ГОКа.

Рассматривается вопрос о выборе концепции построения и синтезе оптимальной структуры корпоративной информационной сети в условиях горнообогатительного комбината (ГОКа). Как известно, подобный класс задач принадлежит к многокритериальным задачам оптимизации. В работах [1, 2, 3] приводится ряд локальных (частных) критериев, которые могут быть использованы при синтезе структуры информационных сетей (ИС) подобного типа. В качестве основных критериев оптимизации предлагаются:

- экономический критерий минимума приведенных затрат

$$Z' = Q_{ИС} + C_3 = E_n Z + C_3 = E_n \sum_i Q_i + C_3 \Rightarrow \min, \quad (1)$$

где Z' - суммарные приведенные затраты на создание корпоративной ИС ГОКа;

$Q_{ИС}$ - приведенные капитальные затраты на создание информационной сети (ИС);

C_3 - текущие (эксплуатационные) затраты на обслуживание системы;

E_n - нормативный отраслевой коэффициент использования оборудования (E_n , для предприятий черной металлургии и машиностроения).

Z - капитальные затраты (производственные фонды) на создание корпоративной ИС ГОКа;

$\{Q\}$ - вектор расходных (затратных) статей на реализацию проекта;

- локальный критерий надежности

$$S_y = (1 - K_1) A \cdot K_{ГК} (1 - K_2) Q_k \cdot T_2 \Rightarrow \min, \quad (2)$$

где S_y - сумма убытков, которые может понести комбинат в результате возможного отказа отдельного сегмента (сегментов) ИС или всей корпоративной сети ГОКа в целом.

K_1, K_2 - коэффициенты, характеризующие доли издержек за счет снижения качества выпускаемой продукции и ее количества соответственно (по причине отказов или сбоев в ИС);

$K_{ГК}$ - коэффициент готовности функционирования ГОКа;

A - стоимость единицы продукции (грн./т);

Q_k - плановая производительность ГОКа (т/час);

T_2 - время работы комбината в году (в часах).

Ставится задача построения обобщенного критерия, синтезированного на основе выбранных локальных критериев.

Так как все зависимости локальных критериев оптимизации имеют идентичную (стоимостную) форму и приведены к одному временному периоду, обобщенный критерий может иметь вид:

$$W = Z' + S_y \Rightarrow \min, \quad (3)$$

Обобщенный критерий типа (3) характеризует затратную часть проекта создания ИС ГОКа, однако он не учитывает экономическую эффективность создания такой системы.

Согласно [4], критерий экономической эффективности мероприятия научно-технического прогресса может определяться выражением:

$$e = \frac{\partial_t}{K} = \frac{P_t - S_t}{K} \Rightarrow \max, (4)$$

где P_t - суммарный результат (в денежном выражении за период времени t), вызванный внедрением системы;

S_t - все затраты и издержки на осуществление мероприятия научно-технического прогресса.

K - капитальные затраты на осуществление мероприятия научно-технического прогресса.

В случае сравнения тождественных по конечным результатам проектов критерий (4) трансформируется в следующий:

$$\frac{S_t}{K} \Rightarrow \min, (5)$$

Учитывая это, обобщенный критерий формирования корпоративной ИС ГОКа может быть записан в виде:

$$W = \frac{3' + S_y}{3} \Rightarrow \min, (6)$$

После подстановки выражений (1,2) в выражение (6) получаем следующую зависимость для обобщенного критерия:

$$\begin{aligned} W &= \frac{E_n 3 + C_3 + [(1 - K_1) \cdot A \cdot K_{ГК} \cdot (1 - K_2) Q_k \cdot T_2]}{3} = \\ &= \frac{E_n 3 + C_3 + K_3 \cdot A \cdot K_{ГК} \cdot V}{3} \Rightarrow \min \end{aligned} \quad (7)$$

где $V = Q_k \cdot T_2$ - годовая производственная мощность ГОКа, тыс.т;

$$K_3 = (1 - K_1)(1 - K_2)$$

Согласно [5] изменение основных параметров производства в результате мероприятий научно-технического прогресса может быть описано с использованием производственной функции Коббе-Дугласа, учитывающей влияние технического прогресса, как функции реального времени t в виде:

$$V = q \cdot C^\alpha M^{1-\alpha} \exp(\beta \cdot t), (8)$$

где V - годовая производственная мощность ГОКа, тыс.т;

C - стоимость основных производственных фондов, тыс.грн;

M - численность трудящихся;

q, α, β - коэффициенты, характеризующие степень влияния факторов на результаты производства.

Коэффициенты q, α, β определяются, согласно [5], по базовому варианту на основе статистических данных при значении $t = 0$ для функции вида $V = q \cdot C^\alpha M^{1-\alpha}$.

Учитывая то, что после внедрения системы стоимость основных производственных фондов возрастет на величину капитальных затрат на создание ИС, зависимость (8) при $t = T_2$ принимает вид:

$$V = q(C_o + 3)^\alpha M^{1-\alpha} \exp(\beta \cdot T_2), \quad (9)$$

где C_o – стоимость основных производственных фондов ГОКа до внедрения ИС;

3 - капитальные затраты (производственные фонды) на создание корпоративной ИС ГОКа.

После подстановки выражения (9) в зависимость (7) получаем окончательное выражение для обобщенного критерия:

$$W = \frac{E_n 3 + C_3 + K_3 \cdot A \cdot K_{ГК} \cdot q(C_o + 3)^\alpha M^{1-\alpha} \exp(\beta \cdot T_2) + S_t}{3} \Rightarrow \min, \quad (10)$$

Рассмотрим частный случай применения критерия (10). Зафиксируем все переменные кроме 3 . Тогда получаем однофакторную модель, которая может описана зависимостью:

$$W = \frac{E_n 3 + C_3 + a(C_o + 3)^\alpha}{3} \Rightarrow \min, \quad (11)$$

где

$$\left. \begin{array}{l} a = K_3 \cdot A \cdot K_{ГК} \cdot q M^{1-\alpha} \exp(\beta \cdot T_2) \\ C_o \end{array} \right\} = const$$

Дальнейшие исследования зависимости (11) на основании данных работы Ингулецкого ГОКа за 1997-99гг. показывают, что данная функция имеет экстремальный вид (рис.1).

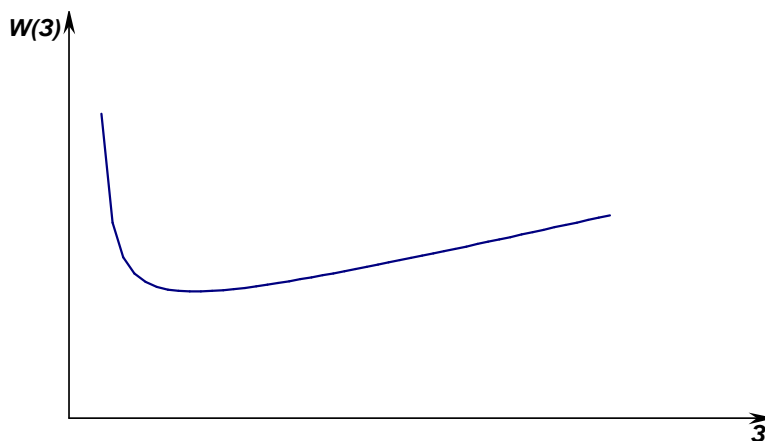


Рис.1

Зависимость значений обобщенного критерия (W) от капитальных затрат (3) в случае однофакторной модели

Таким образом, предложенный обобщенный критерий может быть использован как для синтеза оптимальной структуры корпоративной ИС ГОКа, так и для обоснования экономической эффективности создания подобных систем на предприятиях горной промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Назаренко В.М., Елисеев А.К., Назаренко М.В., Купин А.И. Некоторые аспекты формирования корпоративных информационных сетей в условиях горно-обогатительного производства // Академический вестник Криворожского территориального отделения Международной Академии компьютерных наук и систем, 1998.- №1.- с.18-23.
2. Янбых Г.Ф., Столяров Б.А. Оптимизация информационно-вычислительных сетей.- М.:Радио и связь, 1987-232с.
3. Євсєєв В.В. Методи автоматизованого проектування комплексу технічних засобів автоматизованих систем.- К.: ІЗМН, 1996.- 116с.
4. Ковалев А.И., Кантор В.И., Можаяев А.Б. Экономическое обеспечение надежности машин.- М.: Машиностроение, 1991.- 240с.
5. Моделирование и управление горнорудными предприятиями / С.Л.Каграманян, А.С.Давидкович, В.А.Малышев и др.- М.:Недра, 1989.-360с.