

состояния \hat{Y} ГВУ для формирования ее вероятного энерготехнического состояния в выделенном интервале времени.

Вектор вероятного расчетного технического состояния ГВУ \hat{Y} как точечной оценки вероятного режима работы представляется в виде строчной матрицы. В общем случае, все элементы матрицы исходных технических данных ИТД и вектора \hat{Y} принадлежат множеству (генеральной совокупности) $\{Y\}$ переменных, постоянных (априорных) и расчетных (апостериорных) параметров, входящих в предложенную имитационную энерготехническую математическую модель ГВУ [2].

Список литературы

1. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», М.: 1978.- 400 с.
2. Разумный Ю.Т., Родная Е.С. Математическое моделирование режимов работы многоагрегатных шахтных водоотливных установок // Науковий вісник Національного гірничого університету:- Дніпропетровськ 2006,№1. – С.80-84.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ БАНКОВСКИХ КРЕДИТОВ

Н.М. Ершова, Д.А. Чирин

(Украина, Днепропетровск, ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры»)

Для успешного существования и дальнейшего развития в условиях конкуренции организации разрабатывают проекты. Путем оптимизации из множества проектов отбираются наиболее эффективные и выполнимые с точки зрения возможностей организации. Как же быть, если собственных средств не хватает, в этом случае организация может получить дополнительное инвестирование на реализацию портфеля проектов за счет банковских кредитов, которые необходимо брать перед каждым периодом инвестирования.

Рассмотрим постановку задачи для случая, когда банковские кредиты берутся с одинаковой процентной ставкой P . Обозначим p - значение процентной ставки, приведенное к длительности периода. Если период инвестирования равен месяцу, то $p=P/12$, если – кварталу, то $p=P/4$, если году, то $p=P$. К переменным x_1, x_2, \dots, x_n добавляются m (по количеству периодов) переменных a_1, a_2, \dots, a_m , равные величинам банковских кредитов, которые берутся перед соответствующим инвестированием. За кредит a_1 придется заплатить проценты в размере $k_1 = m p a_1$, за кредит a_2 начисляются проценты в размере $k_2 = (m-1) p a_2$ и т.д. Таким образом, за кредит a_i начисляется процентная сумма $k_i = (m-i+1) p a_i$. Эти процентные суммы вычитаются из общей суммы прибыли.

Математическая модель

Ограничения:

$$\sum_{j=1}^n d_{ij} x_j - a_i \leq S_i, \quad i=1, 2, \dots, m. \quad (1)$$

Дополнительные ограничения:

$$x_j \in \{0, 1\}, \quad j=1, 2, \dots, n. \quad (2.9)$$

$$\text{Граничные условия: } a_i \geq 0, \quad i=1, 2, \dots, m. \quad (2)$$

Целевая функция:

$$PV = \sum_{j=1}^n c_j x_j - \sum_{i=1}^m (m-i+1) p a_i \Rightarrow \max. \quad (3)$$

Составим математическую модель для рассматриваемого примера.

Математическая модель

Ограничения на объемы инвестирования:

$$\begin{aligned} 179,8x_1 + 82x_2 + 37,2x_3 + 104,4x_4 + 40x_5 - a_1 &\leq 400; \\ 44x_1 + 59,8x_2 + 154,6x_3 + 40,8x_4 + 89,2x_5 - a_2 &\leq 400; \\ 79,4x_1 + 25,4x_2 + 36,2x_3 + 62x_4 + 111,8x_5 - a_3 &\leq 300; \\ 81x_1 + 154x_2 + 35x_3 + 189,2x_4 + 102,8x_5 - a_4 &\leq 500; \\ 97,6x_2 + 62x_3 + 160,6x_4 + 102,6x_5 - a_5 &\leq 400; \\ 104,6x_3 + 199,6x_4 + 120,2x_5 - a_6 &\leq 400. \end{aligned}$$

Дополнительные ограничения:

$$x_j \in \{0, 1\}, \quad j=1, 2, \dots, 5$$

Граничные условия:

$$a_i \geq 0, \quad i=1, 2, \dots, 6.$$

Целевая функция:

$$\begin{aligned} PV = 46,8x_1 + 81,4x_2 + 95x_3 + 51,2x_4 + 115,6x_5 - \\ p(6a_1 + 5a_2 + 4a_3 + 3a_4 + 2a_5 + a_6) \rightarrow \max. \end{aligned}$$

Результаты оптимизации при годовой процентной ставке $P=24\%$ приведены в таблице 1; при $P=20\%$ - в таблице 2.

Таблица 1

Результаты оптимизации при $P=24\%$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	x1	x2	x3	x4	x5	a1	a2	a3	a4	a5	a6				
2	1	1	1	1	1	43,4	0	14,8	62	22,8	24,4				
3	коэффициенты ограничений												Пр.час	Зн.лев.части	
4	179,8	82	37,2	104,4	40	-1							400	400	
5	44	59,8	154,6	40,8	89,2		-1						400	388,4	
6	79,4	25,4	36,2	62	111,8			-1					300	300	
7	81	154	35	189,2	102,8				-1				500	500	
8		97,6	62	160,6	102,6					-1			400	400	
9			104,6	199,6	120,2						-1		400	400	
10	коэффициенты целевой функции												Значение целевой функции		
11	46,8	81,4	95	51,2	115,6	6	5	4	3	2	1			355,5	
12	P	p													
13	24	0,06													

Таблица 2

Результаты оптимизации при $P=20\%$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	x1	x2	x3	x4	x5	a1	a2	a3	a4	a5	a6				
2	1	1	1	1	1	43,4	0	14,8	62	22,8	24,4				
3	коэффициенты ограничений												Пр.часть	Зн.лев.части	
4	179,8	82	37,2	104,4	40	-1							400	400	
5	44	59,8	154,6	40,8	89,2		-1						400	388,4	
6	79,4	25,4	36,2	62	111,8			-1					300	300	
7	81	154	35	189,2	102,8				-1				500	500	
8		97,6	62	160,6	102,6					-1			400	400	
9			104,6	199,6	120,2						-1		400	400	
10	коэффициенты целевой функции												Значение целевой функции		
11	46,8	81,4	95	51,2	115,6	6	5	4	3	2	1			361,22	
12	P	p													
13	20	0,05													

Анализ результатов оптимизации. Дополнительное инвестирование портфеля проектов перед каждым периодом за счет банковских кредитов позволяет проектно-ориентированной организации полностью участвовать во всех проектах, при этом она практически полностью расходует свои денежные ресурсы, выделенные на инвестирование и взятые в банке кредиты. Объемы кредитов не зависят от годовой процентной ставки и составляют по периодам:

- первый - $a_1=43,4$ тыс. грн.;
- второй - $a_2=0$;
- третий - $a_3=14,8$ тыс. грн.;
- четвертый - $a_4=62$ тыс. грн.;
- пятый - $a_5=22,8$ тыс. грн.;
- шестой - $a_6=24,4$ тыс. грн..

Максимальный чистый доход от портфеля проектов при годовой процентной ставке 24 % равен 355,464 тыс. грн., при 20 % - 361,22 тыс. грн., что вполне естественно.

Список литературы

1. Принятие решений с помощью Excel. Просто как дважды два Автор: Минько А. А. Издательство: М.: Эксмо г.2007

2. Экономико-математическое моделирование в системе поддержки принятия решений для строительных фирм/ Н.М. Ершова, Д.А. Чирин //Сб. науч. трудов. Строительство, материаловедение, машиностроение. № 47 - Днепр-ск, ПГАСА, 2008. – с. 265-270.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД ПО СИГНАЛАМ МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ СЕПАРАТОРА

Жамиль Абедалрахим Жамиль Альсаяйде, Е. В. Кочура

(Украина, Днепропетровск, ГВУЗ «Национальный горный университет»)

Постановка проблемы в общем виде. Постановка задачи оптимизации включает выбор целевой функции и ограничений. Если производительность комплекса по переработанной руде Q_0 задается планом, то управляющими воздействиями являются расход воды в мельницу и классификатор, соответственно B_M и B_K . Постановка задачи управления ТКМО первой стадии может быть представлена в виде

$$\begin{aligned} Q_M &\rightarrow \max \\ Q &= Q_0; \beta \geq \beta_3; \varepsilon \geq C; \nu \leq a \\ B_{M \min} &\leq B_M \leq B_{M \max}; B_{K \min} \leq B_K \leq B_{K \max}, \end{aligned} \quad (1)$$

где Q_M – производительность комплекса по магнитному продукту; Q – производительность комплекса по переработанной руде; Q_0 – плановое значение переработки руды; β – массовая доля железа в концентрате; β_3 – заданное значение массовой доли железа в концентрате по технологической карте; ε, ν – соответственно извлечение и потери железа в хвостах; a, c – плановые значения технологических параметров обогащения по технологической карте; $B_{M \min}, B_{M \max}, B_{K \min}, B_{K \max}$ – соответственно минимальные и максимальные допустимые значения расхода воды в мельницу и классификатор.

Анализ последних достижений и публикаций. В связи с отсутствием надежных датчиков технологических переменных таких как массовые доли железа в руде, хвостах и концентрате для оптимального управления технологическими комплексами магнитного обогащения применяются методы интеллектуального управления в условиях недостатка информации основанные на теории нечетких множеств [1], нейронных сетях [2], моделях Гаммерштейна