

## ДИРЕКТИВНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ЗАДАЧАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Стационарное решение вариационных задач при системном проектировании зачастую оказывается неэффективным или нереализуемым.

В таких случаях целесообразно использовать директивные решения задач, структуру и параметры которых можно выбрать или определить на основе минимаксного подхода.

В работе приводится формулировка двух задач: задача планирования испытаний (ЗПИ) и задача распределения ресурсов (ЗРР). Предложена структура директивных решений и результаты вычислительного эксперимента по анализу оптимальных параметров.

Задачи распределения ресурсов при формировании и реализации проектов, их роль в методологии управления научно-производственной деятельностью и подходы к формализации отдельных процедур рассмотрены в [1]. С использованием гипотезы об экспоненциальном росте затрат на улучшение частных показателей, задачу распределения ресурсов можно представить так:

$$\begin{cases} F = 1 - \frac{1}{m} \sum_{s=1}^m x_s y_s \rightarrow \min \\ \Phi = \sum_s (\alpha_s \ln \frac{1}{1-x_s} + \beta_s \ln \frac{1}{1-y_s}) \leq \Phi_{зад}, \end{cases} \quad (1)$$

где  $x_s$  – относительная функциональная характеристика подразделения (например, отношение текущей производительности труда в подразделении к предельно достижимой),  $y_s$  – относительная структурная характеристика подразделения (например, отношение текущей численности персонала или оборудования в подразделении к предельно достижимой). Тогда  $x_s y_s$  – отношение мощности подразделения к предельно достижимой (или требуемой для реализации программы НПД), а задача заключается в минимизации суммарного отклонения мощностей подразделений от предельно достижимых или требуемых при ограничении затрат на их увеличение.

В данной работе излагаются результаты сравнения различных способов директивного распределения [1] основанного на дробно-рациональном виде зависимости переменных от времени. Проведен анализ следующих способов директивного распределения ресурсов:

- а) квазиравных затрат;
- б) достижения пропорциональности или равенства мощностей;
- в) квазимагистрального.

Все три способа распределения ресурсов дают близкие результаты, но квазимагистральный способ является наихудшим из директивных распределений. Очевидно, что применение других директивных способов распределения ресурсов между структурными единицами даст, по крайней мере, не худший результат.

Задача субоптимального распределения ресурсов при проведении испытаний бортовых радиоэлектронных комплексов.

Директивное распределение:

$$F = \sum_s \frac{x_s^2 \cdot y_s^2}{t_s} \rightarrow \min, \quad \Phi = \sum_s t_s = \Phi_{зад}$$

где  $n_s$  – число испытаний  $s$ -го типа;  $x_s^2$  – затраты на проведение одного эксперимента  $s$ -го типа;  $y_s^2 = (1-p_s)/p_s = q_s/p_s$ ;  $p_s$  – вероятность выполнения  $s$ -го события;  $t_s$  – затраты на проведение  $s$ -того испытания.

$$t_s^{opt} = \frac{x_s \cdot y_s}{(x \cdot y)} \cdot \Phi_{зад}$$

$$F_{opt} = \frac{(x \cdot y)^2}{\Phi_{зад}} \quad \text{при} \quad \sum_s t_s = 1$$

$$t_s = x_s^2 \cdot n_s$$

$$t_s = t_s \cdot \Phi_{зад}$$

$$F' = \frac{1}{\Phi_{зад}} \sum_s \frac{x_s^2 \cdot y_s^2}{t_s}$$

Критерий эффективности директивного распределения ресурсов:

$$H = \frac{F'}{F_{opt}} = \sum_s \frac{a_s^2}{t_s}, \quad \text{где } a_s = (x_s \cdot y_s) / (x \cdot y).$$

Должно быть:

$$E = \min_{\{r\}} \max_{\{x, y\}} (H-1)$$

при заданной структуре директивного распределения ресурсов.

Выберем структуру  $r_s = x_s^c / X_c$ , где  $c$  – число.

Рассмотрим три основных случая  $c=0$ ,  $c=1$ ,  $c=2$ , обобщим случаи:

- 1)  $c=0$ ,  $r_s=1/m$  – принцип равенства затрат  $t_s=x_s^2 \cdot n_s$  для оценки  $p_s$ .
- 2)  $c=1$ ,  $r_s=x_s/X$  соответствие оптимальному распределению при  $y_s=y_0$ .
- 3)  $c=2$ ,  $r_s=x_s^2/X_2$  или  $n_s=\Phi_{зад}/X_2$  – принцип равенства числа опытов для оценки  $p_s$ .

Таким образом, подтверждены вычислительными экспериментами теоретические утверждения об эффективности выбора директивного распределения ресурсов при  $c=1$

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Поляков А.О., Смирнов Ю.М., Турчак А.А. Информационно-динамические основы организации управления крупными предприятиями и холдингами. СПбГПУ, 2002, 192 с.