

© А.А. АБУШЕВА, И.Н. ГЛУХИХ

*snyaaa@mail.ru, igluhih@utmn.ru*

УДК 658:001.891.573

### **ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

*АННОТАЦИЯ. В статье проведен анализ таких проблем проектных организаций, как невыполнение норм выработки, систематические перегрузки и простой сотрудников, что связано, прежде всего, с неэффективным планированием деятельности. Предложена математическая модель планирования деятельности в проектных организациях.*

*SUMMARY. The article analyses such problems in designing organizations, as rate non-performance frequent overwork and downtime of employees. It is concerned with ineffective planning activity. The paper offers the mathematical model of planning activity for design organizations.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Проектные компании, планирование деятельности, математическое моделирование.*

*KEY WORDS. Designing organizations, planning activity, mathematical modeling.*

В настоящее время недостаточная эффективность управленческих решений в проектных компаниях связана, как правило, с неэффективным планированием работы производственных отделов. В результате наблюдается невыполнение норм выработки, перегрузки или простой сотрудников [1].

Анализ процесса планирования выработки проектных компаний в нефтегазовой сфере [1] позволяет сделать вывод, что план составляется путем выбора каждым отделом совокупности проектов, которые обеспечат выполнение установленной нормы выработки на каждого человека в месяц. То есть при планировании ставится цель — выполнение нормы выработки каждым отделом, а не максимизация прибыли предприятия. Хотя на практике наибольшая прибыль может зачастую быть достигнута при перевыполнении нормы выработки одним отделом, и не выполнении ее другим.

Таким образом, появляется противоречие между интересами отделов и администрацией компании.

В целях произведенного планирования с учетом согласования интересов, как отделов, так и предприятия в целом, перспективна разработка оптимизационных моделей на основе методов теории иерархических систем [2-3].

Представим предприятие как двухуровневую систему, в которой на нижнем уровне  $n$  элементов  $\omega_i, i = \overline{1, n}$  (отделы предприятия). Деятельность этих элементов, с одной стороны, достаточно самостоятельна и подчинена собственным целям. С другой стороны, она координируется и подчиняется общим целям предприятия. Носителем целей предприятия является координирующий центр  $W$  (администрация).

Пусть цель координирующего центра — получение максимальной прибыли, а также реализация престижных проектов, которые необязательно будут приносить высокую прибыль. В качестве дополнительных условий (ограничений) примем количество проектов того или иного типа, которые, по мнению центра, должны быть выполнены.

Общий вид этой модели для  $W$ :

$$\begin{aligned} z^1 &= \sum_{j=1}^m c_j x_j \rightarrow \max \\ z^2 &= \sum_{j=1}^m g_j x_j \rightarrow \max \\ &\left\{ \begin{array}{l} \alpha_j \leq x_j \leq \beta_j, \\ i = \overline{1, n} \\ j = \overline{1, m} \end{array} \right. \end{aligned}$$

где  $c_j$  — прибыль от выполнения  $j$ -го типа проекта, руб.;  $g_j$  — престиж  $j$ -го проекта, балл;  $x_j$  — количество  $j$ -го типа проекта в плане, шт.;  $\alpha_j$  — минимальное количество  $j$ -го типа проекта в плане, шт.;  $\beta_j$  — общее количество  $j$ -го типа проекта, предлагаемое на выполнение внешним заказчиком, шт.;  $n$  — количество отделов на предприятии, шт.;  $m$  — количество типов проектов, шт.

Учитывая условия, установленные координирующим центром для подчиненных ему элементов, модель  $w_i$  выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} z_i &= \sum_{j=1}^m k_{ij} x_j \rightarrow \max, \\ &\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^m a_{ij} x_j \leq d \cdot f_i, \\ j = \overline{1, m} \\ i = \overline{1, n} \end{array} \right. \end{aligned}$$

где  $k_{ij}$  — прибыль  $i$ -го отдела с учетом доли участия в реализации  $j$ -го проекта (связана с  $c_j$ );  $a_{ij}$  — нормативное время выполнения  $i$ -м элементом  $j$ -го типа проекта, ч;  $f_i$  — численность сотрудников в  $i$ -м элементе, чел.;  $d$  — количество рабочих часов в год.

Доля участия определяется экспертным путем и нормативными документами.

В итоге общая модель будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{aligned}
 z^1 &= \sum_{j=1}^m c_j x_j \rightarrow \max, \\
 z^2 &= \sum_{j=1}^m g_j x_j \rightarrow \max, \\
 z_i &= \sum_{j=1}^m k_{ij} x_j \rightarrow \max, \\
 &\left\{ \begin{array}{l} \alpha_j \leq x_j \leq \beta_j, \\ \sum_{j=1}^m a_{ij} x_j \leq d \cdot f_i, \\ x_j - \text{целое}, \\ i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m} \end{array} \right. \quad (1)
 \end{aligned}$$

Дальнейшее совершенствование модели связано с возможностью перераспределения сотрудников между отделами, то есть оптимизация уже за счет управления  $f_i$ .

Пусть все  $n$  отделов можно разделить на группы  $D_r$  ( $r = \overline{1, q}$ ,  $q \leq n$ ), внутри каждой группы сотрудники обладают схожей квалификацией и могут переводиться из отдела в отдел. Тогда модель (1) преобразиться в следующую:

$$\begin{aligned}
 z^1 &= \sum_{j=1}^m c_j x_j \rightarrow \max, \\
 z^2 &= \sum_{j=1}^m g_j x_j \rightarrow \max, \\
 z_i &= \sum_{j=1}^m k_{ij} x_j \rightarrow \max,
 \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_j \leq x_j \leq \beta_j, \\ \sum_{j=1}^m a_{ij} x_j \leq d \cdot f'_i, \\ \sum_{i \in D_h} f'_i \leq \sum_{i \in D_h} f_i + \sum_{i \in D_h} s_i, \\ x_j - \text{целое}, \\ i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}, h = \overline{1, q} \end{array} \right.$$

где  $f'_i$  — новое количество сотрудников в  $i$ -м отделе, чел.;  $s_i$  — количество сотрудников, которое можно принять в  $i$ -ый отдел, чел.

Данные цели  $z^1, z^2, z_i$  могут противоречить друг другу. Тогда решение задачи потребует поиск компромисса, для чего используются методы многокритериальной и, в частности, векторной оптимизации.

Данная модель может использоваться для оптимизации управленческих решений в проектных организациях, в частности в нефтегазовой сфере. Модель обеспечивает согласование глобальных интересов организации и частных интересов ее составляющих элементов. Дальнейшее развитие модели может быть связано с расширением набора критериев.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абушева А.А. Математическое моделирование процессов проектирования систем магистрального трубопроводного транспорта: дипломная работа. Тюмень, 2011. 82 с.
2. Глухих И.Н., Шашков А.Л. Обобщенная классификация конфликтов в задаче автоматизации принятия решений при управлении сложным объектом // Известия вузов. Нефть и газ. 1997. №4. С. 107-115.
3. Ивашко А.Г., Коломиец И.И. Возможность применения аппарата сетей Петри для валидации анализа бизнес-процессов // Вестник ТюмГУ. 2008. №6. С. 159-165.