

## СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СБЫТОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

В. ГАЛЬВЯЛЕ

Одним из важнейших требований новой экономической реформы является строгое выполнение договорных обязательств. В связи с этим в новой системе показателей по существу меняется роль показателя объема реализуемой продукции: он утверждается только в годовых планах и используется для оценки выполнения заданий по поставкам продукции в соответствии с заключенными договорами.

Оценка выполнения плана реализации продукции с учетом договорных обязательств для предприятий с многономенклатурным производством и большим количеством потребителей связана с определенными трудностями по обработке потоков информации, необходимой для действенного контроля за ходом реализации. Этим обуславливается возросший интерес к подсистеме управления сбытом готовой продукции (ПУСГП).

При анализе ПУСГП были выделены такие совокупности задач, которые имеют между собой наиболее сильные информационные связи. Так как задачи, входящие в такую совокупность, как правило, имеют функциональную зависимость, то в дальнейшем будем называть ее функциональным блоком.

В ПУСГП можно выделить следующие укрупненные функциональные блоки: 1) заключение договоров; 2) составление (коррекция) планов выпуска и поставок продукции; 3) контроль за ходом отгрузки продукции; 4) оперативное управление отгрузкой; 5) контроль и учет реализации; 6) составление отчетности.

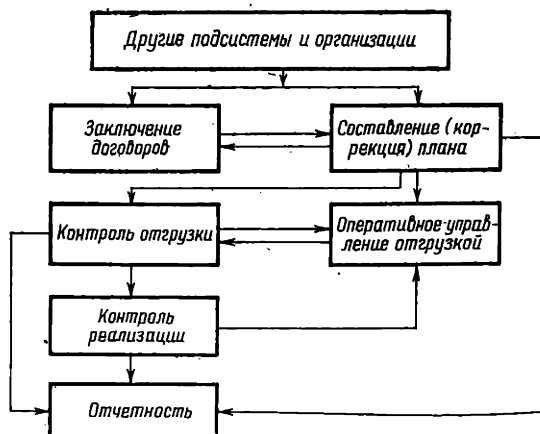


Рис. Структура подсистемы управления сбытом готовой продукции

Взаимосвязь выделенных функциональных блоков представлена на рисунке.

В связи с усилением договорной дисциплины необходимо более обоснованно заключать договоры о поставках продукции. При этом необходимо следить, чтобы по совокупности заключенных договоров было выполнено условие

$$m_i^k > \sum_{j=1}^N p_{ij}^k \geq u_i^k, \quad (1)$$

где  $i = \overline{1, I}$  — номенклатура выпускаемых изделий;

$j = \overline{1, N}$  — потребители, надлежащим образом оформившие договоры;

$u_i^k$  — прогноз выпуска  $i$ -го изделия за  $k$ -й период;

$m_i^k$  — максимально возможный выпуск с учетом входящего остатка  $i$ -го изделия на  $k$ -й период;

$p_{ij}^k$  — потребность в  $i$ -м изделии  $j$ -м потребителем на  $k$ -й период.

Такая проверка создает возможность обосновать заключение договора, оговорить условия поставки, заблаговременно обратиться к вышестоящим организациям в случае несоответствия прогноза выпуска выделенным фондам.

Функциональный блок «Составление (коррекция) плана» охватывает задачи составления годовых, квартальных, месячных планов выпуска и поставок продукции.

Составление плана поставок на  $k$ -й период заключается в нахождении множества  $\{v_i^k\}$ , в котором каждый элемент должен удовлетворять условию

$$0 < v_i^k \leq m_i^k,$$

где  $v_i^k = u_i^k + r_i^k$ ;

$u_i^k$  — план выпуска продукции;

$r_i^k$  — остаток на начало  $k$ -го периода.

При составлении плана выпуска продукции необходимо выяснить его обеспеченность договорами. План выпуска считается обеспеченным, если

$$u_i^k \leq \sum_{j=1}^N p_{ij}^k. \quad (2)$$

Невыполнение условия (2) означает, что данное изделие не обеспечено надлежащим образом и своевременно оформленными договорами.

Для такого вида продукции необходимо дополнительно включить договоры, оформленные с опозданием. В этом случае

$$u_i^k \leq \left( \sum_{j=1}^N p_{ij}^k + \sum_{e=1}^M p_{ie}^k \right), \quad (3)$$

где  $e = \overline{1, M}$  — потребители, оформившие договоры с опозданием.

Составленный и взаимоувязанный план выпуска и поставок будет реальным, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

$$S^k \leq P_1^k \leq R^k; \quad S^k \leq P_1^k + P_2^k \leq R^k,$$

где  $P_1^k = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^N p_{ij}^k$ ;

$$P_2^k = \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^M p_{ie}^k;$$

$S^k$  — задание по реализации на  $k$ -й период;

$R^k$  — общие ресурсы  $k$ -го периода.

При обоснованно составленных планах выпуска и поставок продукции для успешного выполнения договорных обязательств особое значение приобретает оперативное управление отгрузкой продукции. Функциональный блок «Оперативное управление отгрузкой» включает в себя задачи составления графика отгрузки, заявок на транспорт и документов на отгружаемую продукцию. График отгрузки продукции, как правило, составляется на месяц. Для этого месяца необходимо разделить на  $m$  интервалов в днях ( $T_1, T_2, \dots, T_m$ ), по которым будет планироваться отгрузка. Если в месяце  $L$  суток, то

$$L = \sum_{k=1}^m T_k.$$

Задача сводится к тому, что необходимо определить множество  $\{u_j^k\}$ , каждый элемент которого ( $u_j^k$ ) — это количество продукции определенного вида, планируемое к отгрузке  $j$ -му потребителю к  $k$ -му сроку. В то же время

$$v_j = \sum_{k=1}^m u_j^k, \quad (4)$$

где  $v_j$  — месячный план поставок определенного вида продукции  $j$ -му потребителю.

Элементы множества  $\{u_j^k\}$  должны удовлетворять требованиям, предусмотренным потребителями в договорах. Кроме общего требования поставки продукции в заданном количестве (за месяц, квартал), определяются размеры партий отгружаемой продукции и ритмичность поставок.

Ограничения на количество продукции, поставляемой за месяц, предусматриваются при составлении плана поставок и графика отгрузки и выражаются условием (4). Размер партии отгружаемой продукции должен удовлетворять условию

$$c_j^k \leq u_j^k \leq w_j^k,$$

где  $c_j^k$  и  $w_j^k$  — соответственно минимально и максимально допустимое количество отгружаемой продукции для  $j$ -го потребителя.

В связи с тем, что данное условие выполнить довольно трудно, необходимо прибегнуть к количественному выражению. Это требование выразим через штраф  $B_1$ :

$$B_1 = \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^m [K_1^j F(u_j^k - c_j^k) + K_2^j F(w_j^k - u_j^k)],$$

где  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \geq 0, \\ |x|, & \text{при } x < 0; \end{cases}$

$K_1^j$  и  $K_2^j$  — коэффициенты для  $j$ -го потребителя, отражающие строгость требований.

Требования на ритмичность отгрузки продукции можно выразить условием

$$a_l^j \leq \sum_{k \in K_l} u_j^k \leq \beta_l^j \quad (l = 1, \dots, s),$$

где  $a_l^j$  и  $\beta_l^j$  — минимально и максимально допустимое количество для  $j$ -го потребителя на  $l$ -й период;

$K_l$  — множество интервалов, входящих в  $l$ -й период;  
 $s$  — количество планируемых периодов одного месяца.

Данное требование в количественном отношении может быть выражено через штраф  $B_2$ :

$$B_2 = \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^s [K_3^j F(\sum_{k \in K_l} u_j^k - a_j^l) + K_4^j F(\beta_j^l - \sum_{k \in K_l} u_j^k)],$$

где  $K_3^j$  и  $K_4^j$  — коэффициенты для  $j$ -го потребителя, отражающие строгость требований.

Таким образом, при построении графика отгрузки необходимо стремиться минимизировать целевую функцию  $H_1$ :

$$H_1 = \bar{B}_1 + B_2 \rightarrow \min.$$

Если потребители выдвигают другие дополнительные требования, то они учитываются аналогичным образом. Кроме того, график отгрузки должен быть согласован с требованиями поставщика и транспортной организации. Особый интерес представляет вопрос увязки графика отгрузки и графика запуска изделий.

Наибольшая выгода от такой увязки, на наш взгляд, может быть получена в условиях дискретного многономенклатурного производства.

Функциональный блок «Контроль отгрузки» охватывает задачи учета отгружаемой продукции и контроля выполнения графика отгрузки.

Функциональный блок «Контроль реализации» включает в себя задачи прогнозирования реализации и прибыли, контроля за выполнением плана реализации, учета реализации. Задачи составления отчетности по подсистеме входят в функциональный блок «Отчетность».

Для подсистемы управления сбытом рассмотренной структуры можно выделить укрупненные потоки следующей исходной информации: 1) плано-договорной; 2) отгрузочной; 3) расчетно-финансовой; 4) сдаточно-расходной.

Так как с точки зрения обработки расчетно-финансовая информация является производной по отношению к отгрузочной, то в документах, содержащих эту информацию, имеется много одинаковых показателей. В связи с этим основными наборами данных, обеспечивающими функционирование подсистемы управления сбытом, являются плано-договорные, отгрузочно-финансовые и сдаточные документы. На основании выделенных групп документов необходимо создать файлы на магнитных дисках. При этом в первую очередь, на наш взгляд, должен быть построен файл каталога потребителей с индексно-последовательной или прямой организацией. В нем должны содержаться информация о потребителях, планах выпуска продукции, принятых разрядах, договорах и изменениях в них, месячных планах поставки, фактической отгрузке и др. Также должен быть построен файл каталога отгрузочно-финансовых документов. Записи данного файла могут включать дату, тип и номер документов, а также данные отгрузочных, договорных и финансово-расчетных документов. В подсистему необходимо включить последовательный файл с реквизитами сдаточных документов.

Эти три файла составляют основу базы данных ПУСГП. В зависимости от состава задач, решаемых в подсистеме, необходимо создать производные постоянно хранимые файлы. Количество таких файлов, на наш взгляд, не должно превышать 3—4.

Важными являются вопросы построения технологического процесса решения задач рассматриваемой подсистемы. Из вышесказанного следует, что задачи внутри каждого функционального блока характеризуются тесными информационными связями. В то же время функциональ-

ные блоки выделены нами таким образом, чтобы информационные связи между ними были минимальными.

Для задач отдельного функционального блока подсистемы подбирается оптимальная технология решения исходя из требований базы данных и особенностей решаемых задач. При построении общего технологического процесса решения задач всей подсистемы выбранные технологии решения задач для отдельного функционального блока в принципе не меняются.

Особенностью первого функционального блока является то, что при подготовке очередного договора сотрудник должен знать, на какое количество данного вида продукции уже заключены договоры с другими потребителями, какое его количество приходится на определенные периоды и т. д. Такая информация при составлении договоров позволяет соблюдать условие (1) и своевременно обращаться к вышестоящим организациям, если выделенные фонды превышают возможности производства. Своевременное выявление таких несоответствий делает возможным исправление ошибок без существенного ущерба для потребителей.

Для успешной организации кампании заключения договоров на поставку продукции необходимо обеспечить диалоговую связь с базой данных, позволяющую оперативно получать информацию о заключенных договорах на поставку, вносить данные о новых договорах и изменения в существующие.

Основная задача, решаемая в блоке «Оперативное управление отгрузкой», — это составление графика отгрузки продукции. Так как она сводится к задаче нелинейного программирования, для ее решения, как правило, разрабатываются эвристические алгоритмы, учитывающие особенности данной задачи в конкретной подсистеме управления сбытом. Алгоритм чаще всего является двухступенчатым: на первой ступени составляется исходный график отгрузки, а на второй он оптимизируется.

Задачами третьего и пятого блоков, представляющими наибольший интерес, является прогнозирование отгрузки и реализации. Их решение затруднено тем, что для получения обоснованных прогнозов необходимы данные, накопленные за несколько предыдущих лет. Это обстоятельство осложняет получение обоснованных прогнозов, особенно в начальном периоде эксплуатации подсистемы.

Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1) усиление договорной дисциплины вынуждает увеличивать информационную обеспеченность кампании заключения договоров на поставку продукции;

2) при составлении планов выпуска и поставок необходимо закладывать в них предпосылки для успешного выполнения договорных обязательств;

3) особое значение приобретают графики отгрузки продукции, увязанные с графиками запуска изделий и максимально учитывающие требования потребителя;

4) для эффективного решения задач подсистемы необходимо создать компактную базу данных, построенную в соответствии с вышеизложенными принципами;

5) решение задач прогнозирования требует накопления и сбора информации о связях с потребителями продукции за несколько лет.

Вильнюсский университет  
им. В. Капсукаса  
Кафедра экономической  
информации

Редколлегия вручена  
в октябре 1982 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабко И. М. Автоматизированные системы управления и их адаптация. — Новосибирск: Наука, 1978.
2. Кузин В. П. Управление сбытом в АСУП. — М.: Энергия, 1973.