

УДК 330.115

О МОДЕЛИРОВАНИИ МЕХАНИЗМА ОПЕРАТИВНОГО
УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Б.М.Шейхетов

В работе предлагается подход к исследованию одной из сторон процесса управления предприятием - оперативного управления. Формулируются основные принципы построения и исследуется структура модели оперативного управления предприятием. При этом детальнее обсуждение алгоритмического обеспечения модели опущено, а сами алгоритмы рассматриваются в качестве параметров данной модели, которые могут и должны варьироваться в зависимости от условий изучаемой задачи.

§1. Задача оперативного управления
предприятием

Под оперативным управлением предприятием понимается процесс принятия текущих решений, которые состоят в определении, уточнении, корректировке траектории развития предприятия. При этом в качестве критерия принятия решений может выступить, например, годовой план предприятия.

Задача оперативного управления предприятием заключается в принятии текущих решений в момент времени t , обеспечивающих с момента $(t+1)$ наилучшее (в заданном смысле) приближение к плановой траектории развития предприятия. Другими словами, необходимо выработать такие управляющие решения в момент времени t , чтобы, во-первых, обеспечивалось выполнение годового плана предприятия в целом по основным технико-экономическим показателям и, во-вторых, обеспечивалось выполнение плана по некоторым внутренним точкам периода (месяц, квартал,

полугодие) в отдельных его позициях.

Формально процесс оперативного управления осуществляется следующим образом.

Задан годовой план Y и связанные с ним некоторые "требования" внешней среды $D(t)$, $t=1, \dots, T$, предъявляемые предприятию. Предполагается, что предприятие существует для того, чтобы "удовлетворять" внешнюю среду (например, производить необходимую продукцию). "Требования" $D(t)$ отражают задания по поставкам продукции и договорные обязательства в течение года, необходимость отправки работников предприятия на сельскохозяйственные работы и т.п.

• В каждый момент времени t определено текущее состояние предприятия $S(t)$. Задача состоит в определении набора управляющих мероприятий $u(t) \in U$ таких, чтобы выполнялись следующие условия:

- обеспечение максимально возможного приближения к годовому плану

$$F_1(S(T), Y) \rightarrow \min \quad (1)$$

(предполагается, что состояние предприятия насчитывается нарастающим итогом, и $S(T)$ есть результат фактической деятельности предприятия за год в целом);

- обеспечение максимально возможного удовлетворения "требований" внешней среды для всех моментов времени, начиная с $(t+1)$,

$$F_2(S(\tau), D(\tau)) \rightarrow \min, \tau = t+1, \dots, T; \quad (2)$$

- максимизация целевой функции предприятия

$$Z(Y, \{D(\tau)\}_{\tau=1}^T, \{S(\tau)\}_{\tau=1}^T) \rightarrow \max. \quad (3)$$

Множество мероприятий U представляет собой набор управляющих воздействий, имеющихсся в наличии у руководителя и являющихся сигналами для различных подразделений предприятия по корректировке их дальнейшей деятельности, например производственных планов, планов снабжения ресурсами, задания на ввоц дополнительных оргтехмероприятий и др.

Целевая функция предприятия Z отражает интересы и предпочтения руководства предприятия. Допускается, что внутри руководства могут встречаться противоречивые интересы, В этом случае оперативные решения будут являться результатом некото-

рого механизма разрешения конфликтной ситуации.

Задача (I)-(3) представляет собой векторную задачу очень сложной структуры и в данной работе алгоритм ее непосредственного решения не рассматривается. Эквивалентная ей задача управления в модели решается с помощью эвристических процедур, к сожалению, не всегда обеспечивающих получение оптимальных решений. С формальной точки зрения, возникает задача соизмерения или компромисса критериев, решение которой, по-видимому, лежит на границе Парето.

§2. Общая схема модели

Модель оперативного управления предприятием позволяет оценивать текущее состояние предприятия, подготавливать, "проигрывать" и анализировать различные варианты оперативных управляющих решений. При этом отработка управляющих решений представляет собой итеративный процесс: подготовленный вариант решения "проигрывается" на модели и оцениваются его последствия, после чего осуществляется, в случае необходимости, корректировка решений, и все повторяется сначала. В результате, за достаточно короткий срок можно просмотреть несколько вариантов решений с учетом их влияния на траекторию развития предприятия и выбрать наиболее подходящие.

Отметим, что здесь исследуется один из простейших вариантов модели управления предприятием и предлагаются различные варианты ее дальнейшего совершенствования. Рассматривается процесс управления предприятием с позиций руководства, а точнее, дирекции. Предполагается, что в лице директора представлен весь управленческий аппарат предприятия. При этом директор стремится обеспечить "нормальный" уровень деятельности предприятия, который характеризуется необходимостью наиболее полного удовлетворения всех "требований" внешней среды. Кроме того, директор стремится в своей деятельности к повышению эффективности работы предприятия.

Разумеется, в реальной действительности процесс управления предприятием есть результат взаимодействия различных служб управления с одной стороны, и директора — с другой. Не всегда этот процесс протекает гладко, часто имеют место конфликтные ситуации. В таких случаях, как правило, решение принимает директор. По-видимому, каждый руководитель функциональной

служб (как элемента иерархической структуры) имеет две сферы деятельности: одну - локальную, в которой он сам решает все вопросы, и вторую - когда он подготавливает необходимую информацию и, возможно, варианты решения вопроса, которые предлагает директору.

В компетенцию директора предприятия входит широкий круг вопросов и проблем. Известно, что если на предприятии правильно разграничены функции управления, права и обязанности управляющих работников различных уровней, то директор в основном занимается вопросами взаимоотношений предприятия с внешней средой, а также вопросами перспективного характера. И наоборот, если на предприятии нет рационального соотношения между централизацией и децентрализацией в управлении, то в решениях дирекции преобладающими будут именно текущие проблемы.

Большое значение в процессе принятия решений играет уровень организации производственной подсистемы. Чем больше на предприятии недостатков в производственной структуре, диспропорций в производственных мощностях, слабая организация труда, тем больше внимания приходится уделять директору на решение текущих вопросов. В этом случае у него не остается достаточно времени для рассмотрения перспективных проблем, что в конце концов влияет и на решение текущих вопросов.

На рис I приводится укрупненная схема модели.

Процесс управления начинается с анализа состояния предприятия. Предполагается, что состояние предприятия может подаваться на вход модели двояко: как результат одной из итераций модели и как ввод в модель извне информации о реальном состоянии предприятия в качестве исходной точки анализа при принятии каких-либо решений.

Состояние предприятия понимается в самом широком смысле и включает в себя:

- наличие производственных мощностей;
- запасы материальных ресурсов;
- запасы полуфабрикатов (незавершенное производство);
- достигнутый уровень технологии производства;
- наличие финансовых ресурсов;
- производственная продукция и ее запасы;
- уровень технико-экономических показателей.

В зависимости от поставленной задачи состояние предприятия

может рассматриваться либо нарастающим итогом с начала года, квартала, либо за какие-то определенные отрезки времени.

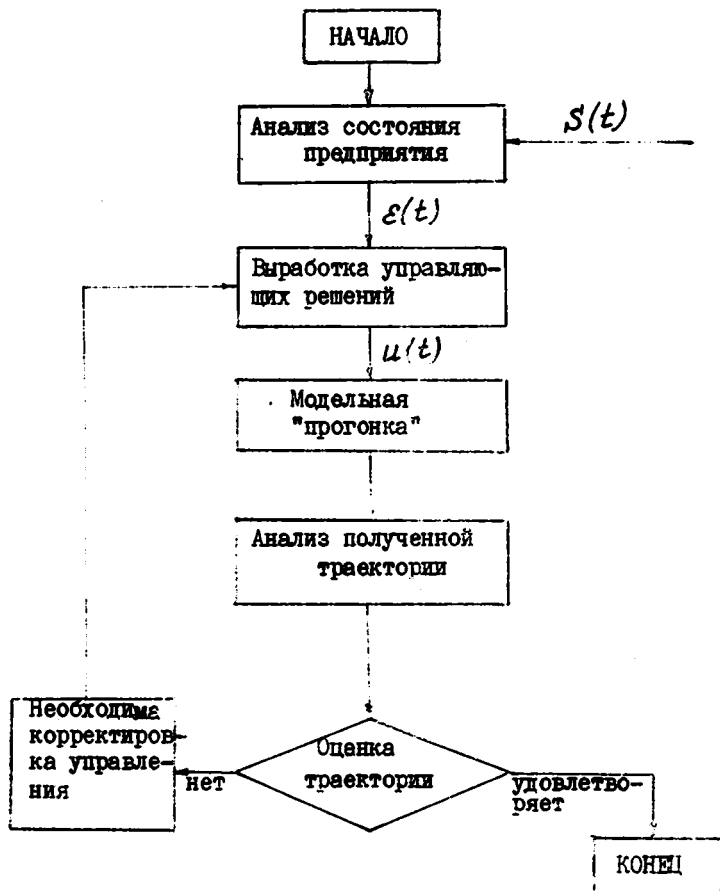


Рис. 1. Схема модели управления предприятием

Анализ состояния предприятия представляет собой комплексную (системную) оценку его производственно-хозяйственной деятельности и является необходимым этапом при подготовке и обосновании управленческих решений. Методология экономического анализа деятельности предприятия достаточно хорошо разработана [1,2]. Основной задачей анализа является выявление внутренних резервов и возможностей для выполнения плановых заданий и повышения эффективности деятельности предприятия.

В модели анализа состояния предприятия осуществляется по следующим этапам:

- оценка степени выполнения плана за рассматриваемый период по выпуску продукции в номенклатуре и выполнения плана договорных поставок;

оценка выполнения плана по основным технико-экономическим показателям;

- оценка возможностей (или перспектив) выполнения плана предприятия и удовлетворения других потребностей внешней среды.

В результате анализа состояния определяются некоторые "узкие места" $\varepsilon(t)$, сдерживающие "нормальное" (в смысле выполнения плана) функционирование предприятия. Поэтому необходимо разработать какие-то управляющие команды, корректирующие дальнейшую деятельность предприятия в направлении ликвидации "узких мест" и обеспечения выполнения плана.

Данный блок является одним из наиболее трудных в модели с точки зрения формализации деятельности руководства предприятия по выработке решений. В реальной действительности на процесс принятия решений оказывают влияние очень много различных факторов и в первую очередь, конечно, опыт и интуиция руководителя, его авторитет и умение работать с людьми. При этом не существует каких-либо инструктивных или методических материалов на этот счет.

В модели рассматривается два режима реализации процесса выработки решений. Первый режим предполагает использование некоего эксперта и задание намечаемых решений в процессе диалога с моделью. Эксперт получает из модели информацию о достигнутом состоянии предприятия, уровне выполнения плана, анализирует ее и на этой основе предлагает какой-то вариант управляющих решений, которые и вводятся в модель.

Второй режим предполагает непосредственный ввод в качестве

исходной информации множества возможных управляющих решений $U(t)$. Это множество включает в себя задания по изменению плана производства, дополнительные оргтехмероприятия и др. Кроме того, рассматриваются и своего рода "авральные" мероприятия, позволяющие на короткое время сконцентрировать усилия на каком-то отдельном направлении, являющемся в данный момент лимитирующим. В реальной жизни подобные мероприятия занимают далеко не последнюю роль в процессе управления.

После того как выбраны некоторые управляющие решения, их необходимо проверить и оценить. Для этого предлагается использовать модель функционирования предприятия [3,4], имитирующую его производственно-хозяйственную деятельность и позволяющую "проиграть" планируемые решения и проанализировать их воздействие на развитие предприятия. Это позволит оценить намечаемые управляющие решения с точки зрения их влияния на конечные результаты работы предприятия. Подобное упреждение позволяет в случае необходимости скорректировать решения, снова "проиграть" их на модели и оценить результаты.

§3. Описание имитационной модели

В качестве основного требования к модели выступает необходимость адекватного описания процесса функционирования предприятия, ибо проверку управляющих решений естественно проводить в условиях, максимально приближенных к реальной жизни.

Модель порождает траекторию развития предприятия при заданных начальных условиях и параметрах управления. В частности, в качестве варьируемых параметров модели могут выступать намечаемые управляющие решения, и тогда модель позволяет оценить влияние этих решений на процесс функционирования.

На рис. 2 представлена общая схема имитационной модели: основные блоки и их взаимосвязи.

Процесс функционирования предприятия, как обычно, описывается переходом от одного состояния к другому.

Состояние предприятия $S(t)$ включает в себя:

$S^A(t)$ - состояние производственной системы;

$S^P(t)$ - наличие производственных ресурсов;

$S^F(t)$ - состояние финансовой системы;

$S^{ORG}(t)$ - состояние блока организационно-технических мероприятий (ОТМ), описывающего, в частности, реализацию научно-

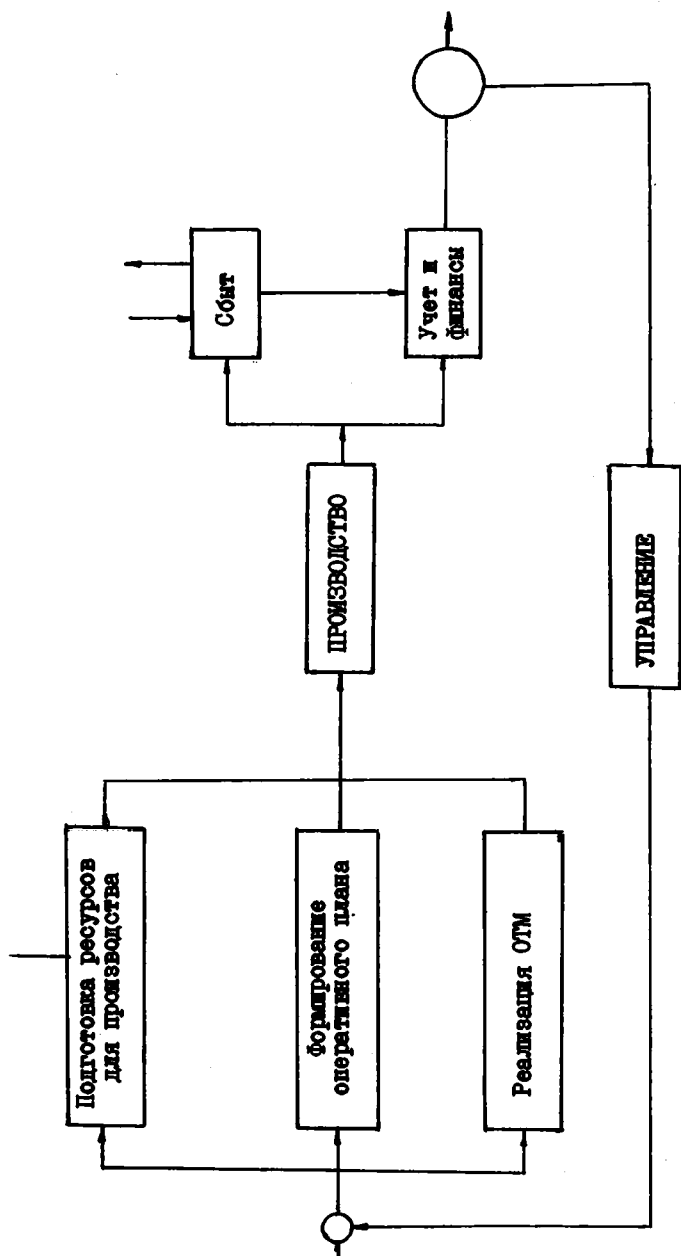


Рис.2. Схема имитационной модели

технических достижений;

$S^x(t)$ - состояние системы сбыта;

$S^y(t)$ - состояние системы управления.

Производственный блок

Управление производственной деятельностью занимает особое место на предприятии. Это связано со спецификой этого вида деятельности, являющегося основным на предприятии, а также с особенностями процесса управления производством, обладающего специальными методами и формами.

Рассматриваемый ниже вариант производственного блока модели не противопоставляется различным моделям оперативного управления производством на предприятии, а является лишь исходным и одним из возможных. При этом предполагается подключение в модель управления вместо рассматриваемой производственной модели более сложных моделей или комплексов моделей [4].

Задачу оперативного управления производством будем понимать следующим образом. Задается некоторая производственная структура предприятия, т.е. совокупность производственных подразделений (цехов, участков), выделенных по принципу "лимитирующего звена"; и задается технология изготовления и движения изделий в этой структуре. Вопросы размерности, сбора и подготовки исходной информации здесь не рассматриваются, хотя играют далеко не последнюю роль.

Процесс принятия решений осуществляется в каждый момент времени. Зафиксировано состояние производства на предприятии (запасы ресурсов, незавершенное производство), задается план производства в целом по предприятию и по отдельным производственным подразделениям, план поступления ресурсов всех видов до конца планируемого периода.

Задача заключается в корректировке (если в этом есть необходимость) производственного плана в разрезе всех производственных подразделений таким образом, чтобы все его изменения минимальным образом отразились на выполнении годового плана по выпуску продукции и основным технико-экономическим показателям.

Технологический процесс на предприятии описывается посредством задания множества производственных способов. При этом необходимо отметить различие в восприятии производственной деятельности между директором предприятия и начальником производ-

ства. Так, для директора технология выпуска какого-либо изделия обычно представлена производственным способом типа

.....
Затраты ре- сурсов в це- хе 1	Затраты ре- сурсов в це- хе 2		Выпуск продукции

т.е. директора не интересуют (как правило) внутренние производственные взаимосвязи предприятия. Начальника же производства интересует именно этот процесс и в календарном аспекте.

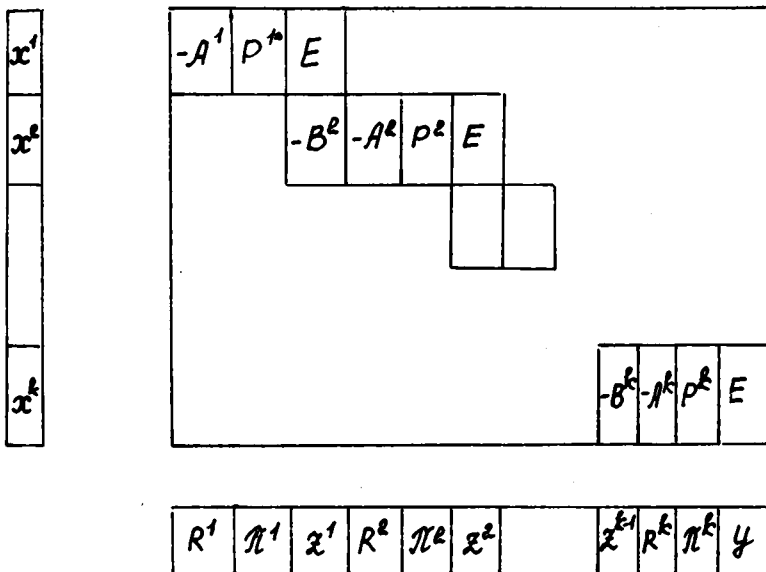
Зафиксируем производственную структуру предприятия, выделим $k=1, \dots, K$ производственных подразделений.

Пусть предприятие выпускает n видов продукции ($i=1, \dots, n$), причем каждое изделие может находиться в различных состояниях (x_i^1, \dots, x_i^k) . Здесь x_i^k означает выпуск продукции i производственным подразделением k , которая является входом (или ресурсом) для каких-то производственных подразделений в соответствии с задаваемой технологической цепочкой производства изделия. Технологическая цепочка представляет собой список номеров производственных подразделений, через которые это изделие проходит в процессе производства.

Множество технологических способов производства изделий в подразделении k задается матрицей затрат ресурсов всех видов A^k . Кроме того, для каждого производственного подразделения (начиная со второго) задается матрица B^k , характеризующая затраты полуфабрикатов или изделий, переходящих из одного подразделения в другое.

В процессе функционирования деятельность каждого производственного подразделения может характеризоваться какими-то технико-экономическими показателями. Для учета их изменений по каждому подразделению задается матрица P^k , отражающая вклад производственных способов в изменение таких показателей.

Таким образом, общая матрица технологических способов, описывающая производственную деятельность предприятия, будет выглядеть так:



Пусть $R^k, k=1, \dots, K$, - векторы наличия ресурсов (производственных мощностей, трудовых, материальных) в подразделении k на начало рассматриваемого периода;

$\pi^k, k=1, \dots, K$, - значения техники-экономических показателей (например, плановые задания), уровень которых необходимо обеспечить;

$z^k, k=1, \dots, K$, - запасы полуфабрикатов, предназначенных для подразделения $(k+1)$;

y - плановые задания по выпуску конечной продукции.

Тогда основные балансовые условия функционирования системы будут выглядеть следующим образом:

$$-A^k x^k \leq -R^k, \quad k=1, \dots, K; \quad (4)$$

$$P^k x^k \geq \pi^k, \quad k=1, \dots, K; \quad (5)$$

$$x^k - B^{k+1} x^{k+1} \geq -z^k, \quad k=1, \dots, K-1; \quad (6)$$

$$x^K \geq y. \quad (7)$$

Разумеется, это простейший вариант модели, однако все ее предположения и допущения (линейность технологической цепочки производства, единичные диагональные матрицы выпуска, статическая постановка) при практической адаптации легко преодолимы посредством соответствующего усложнения технологической матрицы.

Рассмотрим, для примера, некоторые задачи, возникающие при управлении производственным процессом.

Пусть заданы \bar{x}, R, y и необходимо в рамках единичного отрезка времени определить x такие, чтобы выполнялись условия (4)–(6) и при этом минимизировалось отклонение (некая функция $f(x^k, y)$) от плановых заданий по выпуску готовой продукции.

Подобная система (ситуация) часто возникает перед руководителями производства в условиях, когда известны объемы наличных или предполагаемых ресурсов, уровень незавершенного производства (запасы полуфабрикатов) и необходимо определить задания по выпуску для всех производственных подразделений предприятия. При этом руководитель стремится к максимально возможному приближению к плану производства продукции в целом при условии обеспечения определенного уровня значений основных технико-экономических показателей.

Встречается и такая задача: задается скорректированный производственный план y , известны \bar{x}, R и необходимо определить x , чтобы выполнялись условия (4)–(7). В случае, если не существует такого x , то либо определяется потребность в дополнительных ресурсах, либо опять минимизируется функция $f(x^k, y)$. Отметим, что такие корректировки производственного плана часто встречаются на предприятиях. Они связаны с изменением портфеля заказов, объемов поступаемых материальных ресурсов, плана производства вышестоящей организацией.

Блок обеспечения производства ресурсами

В данном блоке описываются процессы формирования вектора производственных ресурсов $R(t) = (M(t), T^*(t), G(t))$, где

$M(t)$ – производственные мощности;

$T^*(t)$ – трудовые ресурсы;

$G(t)$ – материальные ресурсы.

Все расчеты осуществляются по обычной балансовой схеме: наличие, поступление и выбытие.

Основные управляющие параметры этого блока отражают те или иные гипотезы поступления ресурсов.

Блок оперативного планирования

В этом блоке осуществляется составление оперативного плана выпуска продукции в разрезе всех производственных подразделений предприятия, а также оперативного финансового плана.

Оперативный план рассматривается в качестве основного параметра управления производственным процессом. Понятно, что от сбалансированности и оптимальности оперативного плана производства зависят конечные результаты деятельности предприятия. Поэтому при составлении оперативного плана необходимо учитывать достижение определенного уровня заданных технико-экономических показателей, а также динамический аспект возможности выполнения плана до конца рассматриваемого периода (например, составляя план на третий квартал, нужно предполагать и оценивать возможность выполнения плана до конца года).

В модели предлагается несколько вариантов задачи составления оперативного производственного плана. Общим для этих задач является следующее: в каждый момент времени t необходимо определить план $x(t)$ для всех производственных подразделений исходя из наличия ресурсов $R(t)$, состояния незавершенного производства $z(t)$, плана по выпуску продукции $y(t)$, уровня выполнения плана до периода t ($\sum_{\tau=1}^{t-1} x^*(\tau)$, $\sum_{\tau=1}^{t-1} y(\tau)$), дополнительных заданий блока управления $\delta(t)$, предполагающих либо увеличение производства определенных изделий сверх плана, либо необходимость обеспечения соответствующего уровня каких-то технико-экономических показателей.

Рассматривается два основных класса алгоритмов решения данной задачи. Использование различных алгоритмов в модели позволяет, во-первых, исследовать всевозможные ситуации, возникающие при составлении оперативного плана, и, во-вторых, свидетельствует о возможности включения в модель и каких-то других алгоритмов с целью их проверки или увеличения степени ее адаптации.

Алгоритмы составления плана, предполагающие решение экстремальной задачи

Задача составления плана производства формулируется следующим образом: найти $x(t) \geq 0$ при выполнении условий (4)–(7), а также условий

$$\varphi_1(x(t), R(t), z(t)) \geq \delta(t); \quad (8)$$

$$\varphi_2(x(t), z(t), y) \rightarrow \max. \quad (9)$$

Разумеется, может не существовать варианта плана, удовлетворяющего ограничениям (8). В этом случае составляется вариант без учета этих ограничений, а дальнейшее согласование (рассмотрение дополнительных ОТМ и т.п.) проводится в блоке управления.

Целевая функция φ_2 является параметром модели и может варьироваться. Например, в качестве цели может выступать минимизация отклонений от годового плана, минимизация объемов незавершенного производства, максимизация степени загрузки оборудования.

При включении в модель временного параметра, предполагающего оценку управляющих решений с точки зрения влияния их в последующие периоды (упреждение), необходимо рассматривать дополнительные ограничения

$$\varphi_3(\{x(\tau), S(\tau)\}_{\tau=t+1}^{\tau=t^*}, y, \{\delta(\tau)\}_{\tau=t+1}^{\tau=t^*}) \geq 0, \quad (10)$$

где $\{x(\tau), S(\tau)\}_{\tau=t+1}^{\tau=t^*}$ характеризуют (дают приближенную оценку) ожидаемого состояния в период $[t+1, t^*]$, основываясь на решениях, принимаемых в момент t .

На данном этапе построения модели задача (4)–(10) представляется в виде задачи линейного программирования, методы решения которой хорошо известны.

В целом включение в имитационную модель оптимальных методов принятия решений позволяет оценить их возможности с точки зрения применения в реальной экономической практике.

Алгоритмы, основанные на принципе "приоритета"

Этот подход подробно описан в работах [5,6]. Он не предполагает непосредственного решения экстремальной задачи, а все альтернативные варианты принятия решений упорядочиваются в соответствии с некоторым приоритетом и посредством специального итеративного алгоритма осуществляется выбор плановых решений. Во многих случаях такой способ решения этой задачи дает план, весьма близкий к оптимальному.

Использование подобных алгоритмов позволяет более адекватно описывать моделируемую систему, существенно быстрее решать нужную задачу и снимает многие технические проблемы подготовки исходной информации.

После того как составлен вариант оперативного производственного плана, проверяется, удовлетворяет ли он заданиям блока управления. Если не удовлетворяет, то в блоке ОТМ подбираются мероприятия, ликвидирующие это несоответствие. Если не существует таких мероприятий, то в блоке управления вырабатываются новые задания $\delta(t)$ и составляется новый вариант плана производства.

Блок реализации ОТМ

В модели рассматриваются две группы организационно-технических мероприятий. Первая группа включает запланированные мероприятия; являющиеся инструментом научно-технического прогресса на предприятии. Во вторую группу входят мероприятия, обеспечивающие поддержание "нормальной" траектории развития предприятия. К ним относятся как неплановые мероприятия по техническому развитию, так и ряд специальных мероприятий по временной расшивке "узких мест (например, перевод оборудования на трехсменный режим работы).

Данный блок используется в модели в нескольких режимах. Во-первых, осуществляется реализация запланированных ОТМ, под воздействием которых либо меняется (модернизируется) технология производства, либо увеличиваются ресурсы. Во-вторых, если составленный вариант оперативного производственного плана не обеспечивает выполнение заданий блока управления, то в блоке ОТМ отыскиваются дополнительные мероприятия, позволяющие реализовать этот вариант плана. В-третьих, если таких мероприятий

не находится, то предполагается режим подключения в диалоге эксперта, вводящего в модель какие-либо новые мероприятия.

Блок сбыта

В этом блоке описываются процессы, связанные с реализацией продукции. В свете нового постановления СМ СССР о поставках [?] организация и выполнение договорных отношений и обязательств играют большую роль в деятельности предприятия.

В модели предполагается заданным множество длительных хозяйственных договоров предприятия, устанавливаемых на год или более длинный срок. В блоке сбыта осуществляется контроль за ходом выполнения таких договоров.

Однако существует множество текущих договоров, которые заключаются на сроки менее года. В определенные моменты времени (чаще всего перед началом квартала) в блоке сбыта решается задача набора портфеля текущих договоров. При этом учитывается план по реализации продукции, задание блока управления о необходимости сбыта той или иной продукции.

Финансовый блок

В основе функционирования данного блока лежит множество финансовых возможностей предприятия, состоящее из способов реализации финансовой деятельности. Каждый такой способ описывает реализацию одного из вариантов того или иного направления финансовой деятельности. К ним относятся варианты распределения прибыли, фонда, варианты отчислений в государственный бюджет и многие другие.

Процесс принятия финансовых решений заключается в определении интенсивностей применения финансовых способов. Эта задача решается посредством "приоритетного" алгоритма. Все финансовые способы упорядочены по некоторому приоритету, который является управляющим параметром и может меняться во времени и отражает наличие тех или иных "узких мест" в финансовой деятельности предприятия. В качестве ограничений задачи выступают оперативные финансовые планы, задания по отчислению финансовых ресурсов.

Блок управления

Этот блок является одним из главных в модели. Процесс управления в модели рассматривается двояко. Во-первых, это разработка управляющих решений и проверка их на имитационной модели, во-вторых, это процесс управления внутри имитационной модели, в случае если имитация деятельности предприятия схватывает несколько периодов времени и появляется потребность в управляющих воздействиях. К примеру, мы хотим "проиграть" какие-либо решения на квартал или полугодие, однако должны учитывать возможность и необходимость управления при переходе от месяца к месяцу.

В каждый момент времени в блоке управления могут приниматься какие-либо оперативные решения по корректировке траектории развития предприятия. Надо отметить, что условия задачи управления зависят от времени, когда принимаются решения. Например, в конце квартала номенклатура контролируемых плановых показателей шире, чем в конце месяца.

В модели процесс управления реализуется в двух режимах.

Первый режим предполагает наличие диалога между пользователем и моделью. Модель "выдает" пользователю информацию о текущем состоянии предприятия и возможностях выполнения плана. Пользователь оценивает ситуацию и вводит в модель варианты управляющих решений. Модель позволяет "проиграть" эти варианты и оценить их влияние на развитие предприятия. Далее, диалог может быть продолжен, т.е. пользователь вводит новые варианты, оценивает их и т.д. В результате определяются какие-либо приемлемые управляющие решения, которые (в зависимости от способа использования модели) либо реализуются в практической деятельности, либо вводятся в модель, и имитация процесса функционирования предприятия продолжается.

Второй режим в модели является автоматизированным и требует предварительного задания множества допустимых решений. Процесс управления в каждый момент заключается в решении задачи по выбору управляющих решений, обеспечивающих "нормальное" (в смысле выполнения плана) функционирование предприятия. Все решения упорядочиваются по некоторому приоритету, который является управляющим параметром модели и может меняться в различные периоды времени исходя из сложившейся ситуации. Приори-

тет зависит от уровня выполнения плана по каким-то видам продукции в номенклатуре, отдельным технико-экономическим показателям, степени выполнения договорных обязательств и т.п. Решение задачи управления осуществляется с помощью "приоритетных" алгоритмов, описанных в [5].

Разумеется, в модели возможно совместное использование того и другого режима. Например, на декадных и отдельных месячных отрезках времени решения могут приниматься автоматизированно, а для более крупных периодов используется диалог. При использовании автоматизированного режима одна из основных трудностей заключается в формировании множества допустимых решений, ибо исходная информация на предприятии в явном виде отсутствует и ее получение возможно лишь посредством проведения специальных обследований. В принципе процесс формирования множества решений может носить итеративный характер. Сначала с привлечением экспертов организуется диалог и на этой основе формируются допустимые решения. Далее эти варианты решений проверяются в автоматизированном режиме в модели, результаты анализируются и снова привлекаются эксперты для уточнения и корректировки. В итоге накапливается множество приемлемых решений, необходимых для имитации процесса функционирования предприятия.

Использование автоматизированного режима особенно удобно при анализе проблем совершенствования механизма управления на предприятии для проведения многочисленных экспериментальных расчетов.

§4. Об использовании модели управления предприятием

Предлагаемая модель позволяет всесторонне изучать процесс управления предприятием посредством варьирования начальных условий и различных параметров. В частности, в качестве варьируемых параметров могут выступать намечаемые управляющие решения и тогда модель позволяет оценить влияние этих решений на процесс функционирования.

Можно выделить два основных направления применения модели.

Первое направление предполагает использование модели в реальной практике управления на предприятии в качестве инструмента анализа намечаемых решений. Например, подавая на вход модели реальную информацию о текущем состоянии предприятия в

определенные периоды времени, можно с ее помощью проверять и отрабатывать альтернативные управляющие решения, точнее, их влияние на дальнейшее развитие предприятия. Управляющий работник соответствующего уровня (скажем, директор предприятия), имея некие предположения относительно поступления ресурсов, может спрогнозировать ожидаемое выполнение годового плана и в случае необходимости скорректировать оперативные планы соответствующим подразделениям и в соответствующее время. Модель помогает достаточно быстро проанализировать некоторое множество различных вариантов функционирования и выбрать подходящий. Кроме того, появляется возможность реализовать в процессе оперативного управления оптимальные решения.

Предлагаемая модель может быть включена в подсистему технико-экономического анализа АСУП или использоваться в рамках управленческих информационных систем [8].

Другим направлением ее использования является осуществление с ее помощью системного анализа управления предприятия. Целью такого исследования является нахождение какого-то наилучшего варианта механизма управления или его отдельных параметров. Например, можно изучать различные системы премирования на предприятии и выбрать наиболее соответствующую данным условиям производства.

Подобные исследования можно проводить как в интересах теоретического анализа, так и на конкретном предприятии для совершенствования его системы управления.

Для иллюстрации возможностей модели рассмотрим несколько ситуаций, возникающих в процессе управления предприятием.

Одной из наиболее часто встречаемых проблем является учет влияния материально-технического снабжения на производство. С помощью модели можно решать различные задачи, например, в течение периода функционирования определять ожидаемое выполнение плана и выбирать с учетом этого какую-либо "политику" материально-технического снабжения (заявки на ресурсы, динамика поставок, уровень запасов). При этом модель позволяет построить и просчитать несколько вариантов реализации снабжения предприятия ресурсами, выбрать из них наилучший (в смысле выполнения годового плана) и соответствующим образом скорректировать заявку на материалы. Проведенные эксперименты характеризуют эффективность использования модели для решения подобных задач

на предприятии в оперативном режиме.

Другой задачей является определение наилучших путей выполнения годового плана при заданной политике снабжения. Так, если известны закономерности поступления материальных ресурсов по месяцам (скажем, отличающиеся от первоначального плана), то можно соответствующим образом скорректировать месячные и квартальные производственные планы.

Рассматриваемую модель можно использовать в качестве инструмента для оперативного пересчета производственных планов. В реальных условиях часто возникает необходимость корректировки плановой производственной программы из-за изменений в составлении такого варианта плана производства, который обеспечивает как удовлетворение спроса, так и определенный уровень основных показателей развития предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. ШЕРЕМЕТ А.Д. Комплексный экономический анализ деятельности предприятия. - М.: Экономика, 1974.
2. БАЙЕР Х., ВАЛЬТЕР Э. Экономический анализ на социалистическом предприятии. - М.: Экономика, 1979.
3. ТИТОВ В.В., ШЕЙХЕТОВ Б.М. Модель функционирования предприятия. - Оптимизация, 1978, вып. 20(37), с. 114-134.
4. ЗЫБАРЕВ Ю.М., МАКАРОВ В.Л., ШЕЙХЕТОВ Б.М. Опыт разработки и использования имитационных моделей на промышленном предприятии. - Экономика и мат. методы., 1979, т.15, вып. 6, с. 1155-1169.
5. ПЕРМИНОВ С.Б. Имитационное моделирование процессов управления в экономике. - Новосибирск: Наука, 1981.
6. МАКАРОВ В.Л., ПЕРМИНОВ С.Б. О некоторых аспектах моделирования процесса выполнения плана. - Экономика и мат. методы, 1979, т.14, вып. 2, с.235-247.
7. ПОЛОЖЕНИЕ о поставках продукции производственно-технического назначения. - Экономическая газета, №20, 1981.
8. ТЫЧКОВ Ю.И. Руководитель и АСУ. - ЭКО, 1978, №5, с.100-112.

Поступила в ред.-изд. отдел
24.08.1981.