ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К АНАЛИЗУ И ПОСТРОЕНИЮ ПОДСИСТЕМЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ АСУП

Э. А. Дедиков, В. И. Скибицкая

Харьков

Применение экономико-математических методов и ЭВМ в технико-экономическом планировании позволит освободить большую часть управленческого персонала, занятого многообразными и трудоемкими расчетами, значительно улучшить качество планирования и учета, повысить их до уровня требований, предъявляемых в условиях автоматизированного производства, осуществить переход к многовариантным расчетам с тем, чтобы выбрать самый экономичный и оптимальный вариант.

Процесс проектирования автоматизированной системы управления предприятием предполагает выделение частей системы, отличающихся друг от друга принадлежностью выполняемых функций той или иной сфере деятельности предприятия. Декомпозиция всей системы на автономные (в некотором смысле) подсистемы с последующей разработкой мер по автоматизации каждой из них и их взаимоувязка, безусловно, существенно облегчают анализ и проектирование АСУ.

Процесс декомпозиции можно продолжить, применяя его к самой подсистеме, и так до некоторого уровня, определяемого набором операций, которые в условиях поставленных задач не нуждаются в дальнейшем дроблении.

В настоящее время не существует единого мнения о том, что выбирать в качестве подсистемы. Так как известен ряд предприятий с определенными традициями и организационной структурой служб, отработанной в течение многих лет действующими взаимоотношениями, в основу выделения исходных подсистем можно положить существующий на предприятиях порядок разделения функциональных служб. В процессе анализа деятельности подсистемы могут быть найдены методы, позво-

ляющие определить оптимальные формы организации этих подсистем с точки зрения наилучшего выполнения задач, входящих в круг их функциональных обязанностей с учетом внешнего окружения. Движение от подсистемы к ее «кирпичикам» составляет содержание анализа подсистемы, при котором устанавливаются перечень задач, структура, ограничения, критерий эффективности, свойства и процесс функционирования. Обратное движение, сопровождаемое изменениями исходной структуры в соответствии с выбранными критериями, составит содержание синтеза подсистемы.

Следовательно, процесс проектирования автоматизированной системы управления действующим предприятием может включать три этапа:

1. Декомпозиция и анализ каждого уровня существующей подсистемы.

2. Композиция, сопровождающаяся изменениями процессов функционирования и структур исходных подсистем.

3. Процесс взаимного согласования функционирования подсистем.

Первый этап включает процедуру обследования автоматизированного объекта и представления результатов обследования в виде совокупности моделей, отражающих существующие методы и взаимосвязи внутри выбранных подсистем. Возникает вопрос о характере моделей, способах их представления и описания, методах анализа, об определении элемента модели и операций над ним, определении эквивалентных преобразований над моделями и об установлении меры, характеризующей

Таблица 1

	Задачи планирования	Задачи учета
А. План производства и реализации продукции	Составление годовой производственной программы завода Составление квартальных производственных программ Составление производственных программ цехов Расчет незавершенного производства Расчет производственной мощности цехов и завода	Учет выполнения производственных программ Составление статической отчетности по продукции
Б. План по труду и заработной плате	Расчет численности производственных рабочих Расчет фонда заработной платы производственных рабочих Расчет плана по труду для хозрасчетных цехов	Бухгалтерский учет Учет труда и заработной платы Учет материальных ценностей
В. Финансовый план	Расчет потребности в оборотных средствах Расчет плана по реализации и прибыли Расчет амортизационных отчислений	Учет годовой продукции, ее отгрузки и реализации Учет производства Синтетический и аналитический учет
Г. План себестоимости продукции	Составление сметы затрат на производство Составление свода затрат на производство Расчет себестоимости отдельных видов продукции Составление сметы затрат расчетных цехов и участков	Учет отклонений затрат от нормативной

преимущества какой-то модели из множества адекватных, с точки зрения выполняемых функций, моделей.

Рассмотрим один из способов организации модели применительно к сфере деятельности промышленного предприятия, охватывающей функции технико-экономического планирования и претендующей на звание подсистемы технико-экономического планирования.

Существующая процедура планирования на машиностроительных предприятиях включает просчет плана производства и реализации продукции; плана по труду и заработной плате; плана себестоимости продукции; финансового плана, а также целый ряд расчетов, относящихся к фазе учета.

В табл. 1 дан перечень основных и наиболее трудоемких процедур (задач) при планировании и учете.

Каждый пункт табл. 1 — это достаточно обширная совокупность операций над исходными данными, принадлежащими рассматриваемой подсистеме и внешнему окружению (т. е. соседним подсистемам). Упорядочение этих процедур и их дальнейшее совершенствование предполагает установление перечня самих операций и внутренних и внешних взаимосвязей.

Материал обследования объекта (подсистемы) для построения первой укрупненной модели, составленной на уровне перечня и взаимосвязи задач планирования и учета, предлагается оформлять в виде табл. 2.

В графе 3 указываются номера подсистемы и задачи, результат решения которой используется для решения задачи графы 2. В графе 5 дается номер подсистемы и номер задачи, в которой используется показатель, найденный при решении задачи графы 2.

Таблица 2

Наименование подсистем		Перечень задач	Адрес исходных показателей	Наименование и состав исходных показателей	Адрес производственных показателей	Наименование и состав производственных показателей	Примечание
1		2	3	4	5	6	7
Подсистема технико-экономического планирования	Задачи планирования	Составление годовой производственной программы Составление квартальных производственных программ и т. д.					
	Задачи учета						

Полученную таким образом модель можно представить в виде ориентированного графа $G = (X, \Gamma)$, где X — множество вершин графа, Γ — множество дуг.

Множество X таково, что выполняется условие

$$X = X_1 \cup X_2 \cup X_3,$$

где X_1 — подмножество вершин, моделирующих исходные показатели соседних подсистем, используемых в рассматриваемой подсистеме; назовем $X_1 \subset X$ подмножеством входных вершин;

X_2 — подмножество вершин, моделирующих производные показатели рассматриваемой подсистемы, используемые в соседних подсистемах; назовем $X_2 \subset X$ подмножеством выходных вершин;

X_3 — подмножество вершин, моделирующих задачи рассматриваемой подсистемы; назовем $X_3 \subset X$ подмножеством внутренних вершин.

Если среди всех $X_j \in X$ не существует ни одной пары вершин $(x_k x_l) \in X_1 \cap X_2$, то граф $G(X\Gamma)$ не имеет внешних циклов. Иными словами условие отсутствия внешних циклов можно записать в виде

$$X_1 \cap X_2 = \varnothing.$$

Если существует хотя бы одна пара $(x_k\ x_l)$ такая, что $x_l \in X_1\, x_k \in X_2$; $(x_k,\ x_l) \in X_1 \cap X_2$, и ребро* Γ_{kl}, инцидентное только этой паре вершин и образующее внешний цикл, то такое ребро назовем внешним. Если оно не образует внешнего цикла (не принадлежит внешнему циклу), то инцидентная ему пара вершин автономна по отношению к рассматриваемой подсистеме, т. е. показатели, которые моделируются автономными вершинами, не участвуют в решении задач рассматриваемой подсистемы.

Каждой вершине $x_i \in x_3$ соответствует определенная совокупность операций, установленных выбранным методом решения задачи x_i и переводящих совокупность входных показателей вершины x_i в совокупность выходных показателей. Назовем совокупность входных показателей вершины x_i входной окрестностью, а совокупность выходных — выходной окрестностью.

Таким образом, можно в соответствии с принятыми определениями разбить все множество показателей из граф 3 и 5 табл. 2 по их принадлежности подмножеством X_1, X_2, X_3. Так, совокупность показателей графы 3 образует входную окрестность U множества X_3, а совокупность показателей графы 5 — выходную окрестность V множества X_3, причем $U = (U_1 U_2)$ и $V = (V_1 V_2)$. Здесь U_1 и V_1 — соответственно совокупность показателей граф 3 и 5, индексы которых не совпадают с индексом подсистемы, т. е. соблюдается:

$$(\forall u_{i1} \in U_1)\, u_{i1} \in X_1;$$

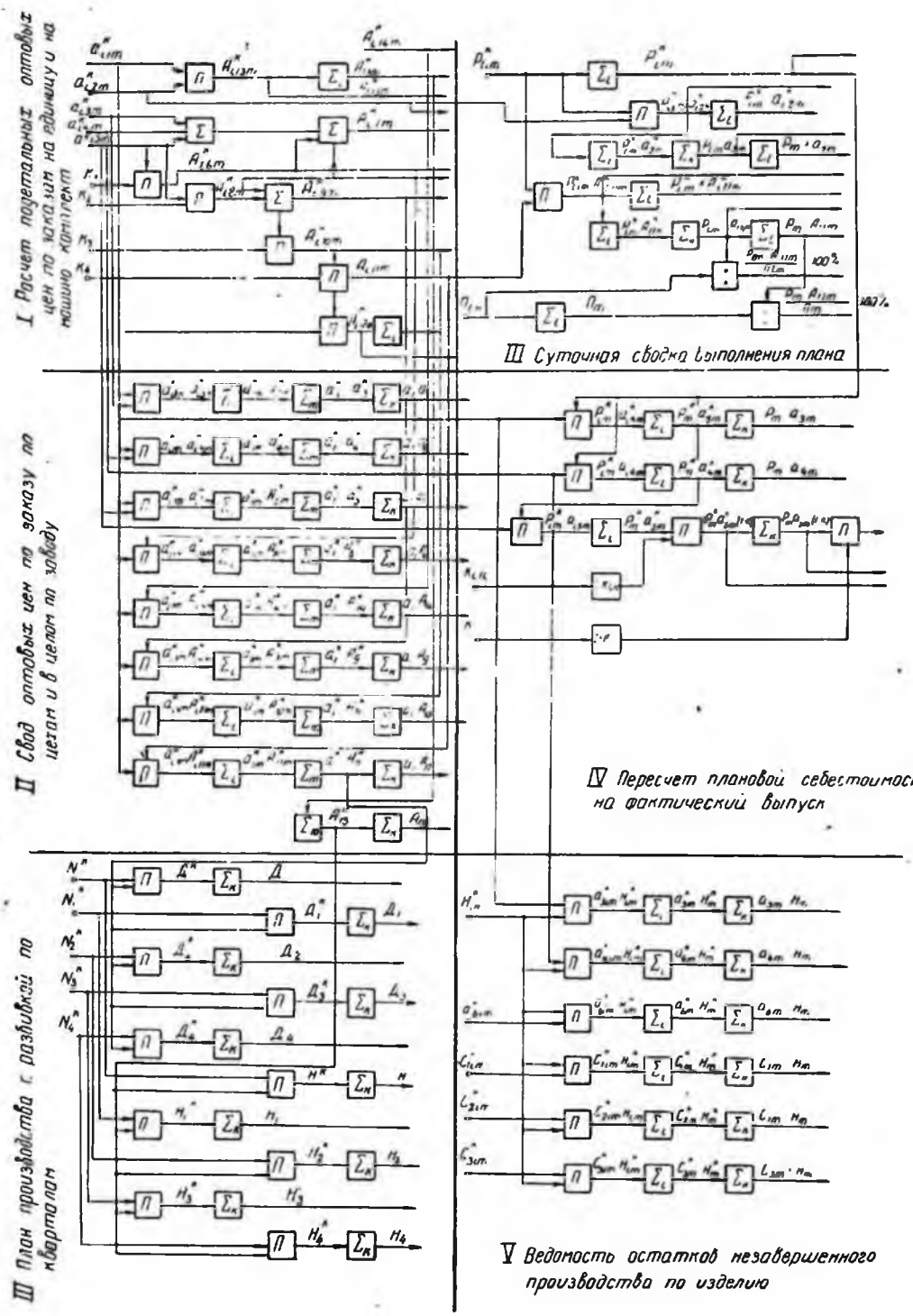
$$(\forall v_{j1} \in V_1)\, v_{j1} \in X_2;$$

U_2 и V_2 — совокупность показателей граф 3 и 5 соответственно, индексы которых совпадают с индексом подсистемы.

Назовем множества U_1 внешней входной и V_1 — выходной окрестностью X_3, а множества U_2 и V_2 — внутренней входной и выходной окрестностью вершин X_3. Построенную по такому принципу модель будем называть функциональной моделью подсистемы на уровне задач. Структура ее моделируется направленным графом $G = (X, \Gamma)$, вся информация о котором дана в табл. 2.

Особый интерес представляет следующий уровень декомпозиции указанной модели. Процесс декомпозиции здесь захватывает множество

* Дуга графа — это ребро с указанным направлением.



Операционная модель некоторых задач технико-экономического планирования.

вершин X_3 и доводится до получения совокупности элементарных операций над входной окрестностью вершин X_3 модели $G=(X, \Gamma)$. Модели, представленные упорядоченным набором простейших арифметических и логических операций над элементами входной окрестности, названы операционными.

В качестве иллюстрации результата декомпозиции до уровня элементарных операций приведены некоторые задачи из табл. 1 (рисунок).

Таким образом, решение задач анализа указанных моделей должно устранять дублирование информации в существующем документообороте; определить размеры массивов нормативной, рабочей и учетно-статической информации; установить необходимость просчета задач на уровне цеха, завода, ИВЦ; выбрать структуру вычислительного комплекса, и оценить использование ЭВМ для реализации этих расчетов.

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ОСВОЕНИЮ НОВОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ АСУ

В. Г. Новиков, К. Д. Коноваленко

Харьков

Техническая подготовка производства представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на проектирование и освоение в производстве новых изделий, технологических процессов и современных форм организации производства. В подготовке производства участвуют как технические службы предприятия, так и производственные подразделения с их сложной структурой взаимосвязей и динамическим процессом выполнения работ. Для обеспечения управления освоением изделий управляющая система должна обладать, по крайней мере, такой же сложностью, как и управляемая, так как управлять любой сложной динамической системой можно лишь с помощью соответствующей сложной динамической системы управления.

Всякая управляющая система включает в себя планирование, сбор и обработку информации о состоянии управляемой системы и воздействие на объект управления для приведения его в желаемое состояние. При организации автоматизированного управления необходимо определить соотношения указанных элементов в составе системы.

В основу построения и управляемой, и управляющей систем должен быть положен принцип рационального подбора элементов. Цель его — обеспечить максимум эффекта в системе при минимуме совершающихся в ней процессов. Здесь действует закон экономики и повышения производительности труда. Объект и субъект управления должны находиться в органическом единстве и представлять собой взаимодействующий механизм. Особый признак целостности системы — наличие в ней структуры, что позволяет характеризовать ее, в отличие от отдельных ее элементов, как качественно новое образование.

Планирование как элемент системы является ее основой и обеспечивает нормальное функционирование двух других элементов. План проведения работ можно рассматривать как модель подготовки производства. В любом случае модель — это система, в которой отношения между элементами в какой-то степени отражают другую систему. Как правило, она проще образца в том смысле, что отражает лишь стороны, существенные для достижения целей. План как модель технической подготовки производства должен отражать существенные стороны ведущихся работ с точки зрения достижения конечных целей при заданных условиях.