

$$U(i) = \frac{1}{\Phi(i)} \left[\sum_{j=1}^{a_1+a_2-1} (T+a_2-j)V(i-T-a_2-1+j)K_{II} + \sum_{j=0}^{T-a_1} (T-a_1-j)V(i-T+a_1-1+j) \right], \quad (29)$$

$$Q(i) = \frac{1}{\Phi(i)} \left\{ \sum_{j=1}^{a_1+a_2-1} [L_{II} - (a_2-j)K_{II}]V(i-T-a_2-1+j) + \sum_{j=0}^{T-a_1} (L_{II} + a_1 + j)V(i-T+a_1-1+j) \right\}. \quad (30)$$

Интервал запаздывания процесса выбытия составляет $(T - a_1 + 1)$ год, а период полного обновления основных фондов продолжается $(T + a_2)$ лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Н. Михалевский. Односекторная динамическая модель и расчет укрупненных показателей среднесрочного плана. Экономика и матем. методы, 1968, т. IV, вып. 1.
2. Я. Б. Кваша. Амортизация и сроки службы основных фондов. М., Изд-во АН СССР, 1959 (гл. II).
3. О. Ланге. Теория воспроизводства и накопления. М., Изд-во иностр. лит., 1963 (гл. V).
4. E. Domar. Essays in the Theory of Economic Growth. N. Y., 1957 (ch. VII).

Поступила в редакцию
23 VIII 1968

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС И НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Ф. Н. КЛОЦВОГ, В. А. АГЕЕВА, Р. А. БУЗУНОВ

(Москва)

Решение серьезных задач совершенствования методов централизованного народнохозяйственного планирования в значительной мере может быть обеспечено внедрением в практику работы центральных плановых органов производства и распределения продукции межотраслевого баланса.

Активно способствовать решению этих задач может лишь такая форма межотраслевого баланса, которая соединила бы в себе преимущества стоимостной и натуральной схем межотраслевого баланса. Такая схема должна достаточно конкретно раскрывать важнейшие характеристики производства и распределения продукции в народном хозяйстве и вместе с тем отражать общий экономический замысел плана. Отсюда вытекает необходимость разработки единого натурально-стоимостного межотраслевого баланса.

Важной задачей совершенствования схемы и модели межотраслевого баланса является также обеспечение тождественности методологии исчисления его показателей и показателей народнохозяйственного плана. В существующих схемах межотраслевого баланса все показатели исчисляются по полному народнохозяйственному кругу, причем в основу классификации производства положен так называемый принцип «чистой» отрасли. Что касается практики планирования, то здесь основная система расчетов осуществляется по планируемому кругу производства, который охватывает лишь немногим более $\frac{3}{4}$ общественного продукта. Остальная часть досчитывается укрупненно, главным образом в расчетах баланса народного хозяйства.

В основу классификации большинства показателей плана, в особенности стоимостных показателей, а также показателей распределения материальных ресурсов, трудовых ресурсов и капитальных вложений положен принцип «организационно-хозяйственной отрасли», где отрасль рассматривается как совокупность однородных предприятий, или еще чаще организационно-ведомственный принцип. Необходимость широкого применения в планировании организационно-ведомственного разреза показателей обусловлена сущностью централизованного планирования, которое может иметь директивный характер лишь при адресности плановых показателей.

В связи с этим в межотраслевом балансе также должен сочетаться вещественный разрез производства и потребления продукции с отраслевым и организационным разрезами. Реализация этого принципа в схеме и модели натурально-стоимостного межотраслевого баланса позволяет не только обеспечить адресность результатов расчета, но и придать адресный характер исходной информации, что особенно важно для обеспечения точности расчетов межотраслевого баланса.

Наконец, важным моментом совершенствования межотраслевого баланса является расширение сферы экономических процессов, находящихся

в нем отражение. Сюда относятся процессы расширенного воспроизводства основных фондов, потребность отраслей в трудовых ресурсах, финансовые аспекты процесса воспроизводства — образование, распределение, перераспределение и использование централизованного дохода государства, доходов социалистических предприятий, доходов населения.

Натурально-стоимостной межотраслевой баланс, разработанный с учетом всех этих положений, сможет выполнять следующие функции.

1. Определять уровень, социальную и отраслевую структуру основных общеэкономических показателей народнохозяйственного плана, общественного продукта, национального дохода, фонда потребления, фонда накопления и т. д.

2. Исходя из общеэкономической концепции плана, на основании предложений министерств и ведомств рассчитывать взаимосбалансированные планы производства продукции в стоимостном и натуральном выражении по народному хозяйству в целом и в разрезе министерств и ведомств.

3. Оценивать потребность народного хозяйства в важнейших видах материальных ресурсов и устанавливать основные показатели плана распределения материальных ресурсов между отраслями, министерствами в соответствии с планируемыми объемами производства.

4. Находить необходимые объемы капитальных вложений и ввода основных фондов, а в ряде отраслей — ввода производственных мощностей по отраслям, министерствам и ведомствам в соответствии с планируемыми объемами производства.

5. Вычислять основные показатели плана по труду и заработной плате: потребность отраслей материального производства в трудовых ресурсах, распределение трудовых ресурсов и фонда заработной платы по отраслям, министерствам и ведомствам.

6. Определять основные показатели плана издержек производства и рентабельности в разрезе отраслей, министерств и ведомств.

7. Определять важнейшие показатели финансового плана народного хозяйства, объем и структуру денежных доходов, образующихся в сфере материального производства, основные процессы перераспределения денежных доходов и использование конечных доходов на непроизводственное потребление, капитальные вложения и т. д.

В настоящее время в НИЭИ при Госплане СССР разработаны принципиальная схема, экономико-математическая модель и основные принципы организации разработки натурально-стоимостного баланса. Схема натурально-стоимостного межотраслевого баланса состоит из девяти блоков (см. таблицу). I, II, III блоки характеризуют производство и распределение продукции в народном хозяйстве. Номенклатура подлежащего этих блоков строится в разрезе отраслей и продуктов в натуральном и стоимостном выражении по принципу «чистой» отрасли. Следующие три блока (IV, V, VI) отражают образование, перераспределение и использование доходов. Последние три блока (VII, VIII, IX) показывают ресурсы основных фондов, капитальных вложений и труда и их распределение в производственной и непроизводственной сферах.

Блок I характеризует объемы и структуру производственного потребления продукции. По столбцам этого блока отражаются уровень и структура материальных затрат в целом по отраслям народного хозяйства, министерствам и ведомствам с выделением затрат на продукцию отраслевого и неотраслевого профиля, а по строкам — потребность в необходимых видах материальных ресурсов на производственные нужды в разрезе отраслей народного хозяйства, министерств и ведомств.

В блоке конечного продукта (II) по вертикали получается объем и вещественная структура элементов используемого национального дохода, по

горизонталю — объем и элементная структура соответствующих видов конечной продукции.

Блок III характеризует общественное производство в социальном, ведомственном и вещественном разрезе. По вертикали в этом блоке показывается объем производства продукции предприятий, относящихся к соответствующему сектору, министерству, ведомству в разрезе отраслей с выделением важнейших продуктов в натуральном и стоимостном выражении. По горизонтали дается объем производства «чистых» отраслей и продуктов в натуральном и стоимостном выражении по полному народнохозяйственному кругу в разрезе секторов, министерств и ведомств, производящих соответствующую продукцию.

Блок IV отражает создание и первичное распределение национального дохода. По вертикали этого блока отражается чистая продукция, созданная в каждой отрасли материального производства предприятиями каждого министерства и ведомства, и ее первичное распределение. По горизонтали показывается объем каждого элемента первичного распределения национального дохода и структура их образования по отрасли материального производства, министерствам и ведомствам.

Блок V отражает конечное распределение доходов в народном хозяйстве и использование их на потребление и накопление. По вертикали этого блока показывается, за счет каких источников финансируется каждый элемент конечного продукта и национального дохода, а по горизонтали — как в конечном счете используются доходы населения, предприятий и государства.

Блок VI характеризует основные перераспределительные отношения в народном хозяйстве: переход части доходов населения в централизованный доход государства через механизм налогообложения, переход части доходов предприятий в централизованный чистый доход государства в форме платы за фонды, отчислений от прибылей и т. д., превращение части централизованного дохода государства в доходы населения в форме заработной платы работников непроизводственной сферы, пенсий, стипендий, пособий и т. п.

Блок VII характеризует движение основных фондов, объемы капитальных вложений и трудовых затрат в сфере материального производства в отраслевом и ведомственном разрезе. В ряде отраслей по столбцам, относящимся к отдельным продуктам, целесообразно показать наличие и движение производственных мощностей.

Блок VIII отражает движение основных фондов, объем капитальных вложений и трудовых затрат по отраслям непроизводственной сферы.

Блок IX характеризует движение всех основных фондов как производственных, так и непроизводственных, общий объем капитальных вложений и трудовых ресурсов по социальным секторам в разрезе министерств и ведомств. Натурально-стоимостной межотраслевой баланс может разрабатываться как на основе статической модели с итеративным расчетом капитальных вложений, так и на основе динамической модели.

Особенности схемы натурально-стоимостного баланса обуславливают определенную специфику построения его модели. Основой экономико-математической модели натурально-стоимостного межотраслевого баланса, как и любой межотраслевой модели, являются уравнения балансов продукции

$$x_i = \sum_l \sum_j a_{ij}^l x_j^l + \sum_l a_{il}' X_l' + \sum_l a_{il}'' X_l'' + y_i,$$

где x_i — объем производства продукции i по полному народнохозяйствен-

Принципиальная схема натурально-стоимостного межотраслевого баланса

Наименование	Длинина измерения		Промышленность		Сельское хозяйство		Итого производственное потребление		Конечный продукт				Государственный сектор		Котхозна-кооперативный сектор		Всего по народному хозяйству									
	Государственное черной металлургии, всего	из него: предприятия отрасли профли	железная руда	продукция предприятий неотраслевого профли	Итого	Итого производственное	Итого	Итого производственное	Всего	В том числе	личный	общественный	Всего	Капитальные вложения	капитальных фондов	прирост оборотных запасов		прочие элементы конечного продукта	экспорт	импорт (-)	Итого	Министерство черной металлургии	Государственный сектор	Итого		
Черная металлургия, всего руда железная прочая продукция черной металлургии																										
Цветная металлургия, всего медь рафинированная Прочие отрасли материального производства																										
Налог с оборота Амортизация Итого																										
Доходы населения Отчисления на социальное страхование																										
Доходы государственных и кооперативных предприятий и организаций Централизованнный чистый доход государства Чистая продукция, итого Стоимость продукции, всего																										
									I Блок производственного потребления продукции				II Блок конечного продукта				III Блок производства продукции		IV Блок создания и первичного распределения национального дохода		V Блок конечного использования национального дохода		VI Блок перераспределения национального дохода			

Наименование	Единица измерения		Промышленность		Сельское хозяйство		Итого производственное		Конечный продукт				Государственный сектор		Итого	
	млн руб	%	млн руб	%	млн руб	%	млн руб	%	млн руб	%	млн руб	%	млн руб	%	млн руб	%
Основные фонды (производственные мощности) на начало планируемого периода			Министерство черной металлургии, всего		Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное	Фонд потребления		Капитальные вложения		Итого		
			из него предприятия отрасли		Государственный сектор		Итого			в том числе		капитальный ремонт		Министерство черной металлургии		Итого
Ввод основных фондов (производственных мощностей)			Черная металлургия, всего		Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное	личной		капитальные вложения		Итого		
			группы, всего		Государственный сектор		Итого			общественный		капитальные вложения		Итого		
Выбытие основных фондов (производственных мощностей)			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	в том числе		капитальный ремонт		Итого		
			из него предприятия отрасли		Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное	государственный		капитальный ремонт		Итого		
Основные фонды (производственные мощности) на конец планируемого периода			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	в том числе		капитальный ремонт		Итого		
			группы, всего		Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное	личной		капитальный ремонт		Итого		
Незавершенное строительство			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	общественный		капитальные вложения		Итого		
			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	в том числе		капитальные вложения		Итого		
а) на начало планируемого периода			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	в том числе		капитальные вложения		Итого		
			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	личной		капитальные вложения		Итого		
б) на конец планируемого периода			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	общественный		капитальные вложения		Итого		
			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	в том числе		капитальные вложения		Итого		
Прочие капитальные вложения (не увеличивающие стоимость основных фондов)			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	в том числе		капитальные вложения		Итого		
			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	личной		капитальные вложения		Итого		
Объем капитальных вложений			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	общественный		капитальные вложения		Итого		
			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	в том числе		капитальные вложения		Итого		
Среднегодовая численность работающих			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	в том числе		капитальные вложения		Итого		
			Итого промышленность		Итого сельское хозяйство		Итого производственное		Итого производственное	личной		капитальные вложения		Итого		

Основные фонды (производственные мощности) на начало планируемого периода
 Ввод основных фондов (производственных мощностей)
 Выбытие основных фондов (производственных мощностей)
 Основные фонды (производственные мощности) на конец планируемого периода
 Незавершенное строительство
 а) на начало планируемого периода
 б) на конец планируемого периода
 Прочие капитальные вложения (не увеличивающие стоимость основных фондов)
 Объем капитальных вложений
 Среднегодовая численность работающих

VII

Блок распределения производственных основных фондов, капитальных вложений и трудовых ресурсов

VIII

Блок распределения непроизводственных основных фондов, капитальных вложений и трудовых ресурсов

IX

Блок ресурсов основных фондов, капитальных вложений и труда

ному кругу; x_j^l — объем производства продукции j на предприятиях министерства (ведомства) l ; X_l' — объем производства продукции предприятий отраслевого профиля министерства (ведомства) l ; X_l'' — объем производства продукции предприятий неотраслевого профиля министерства (ведомства) l ; a_{ij}^l — коэффициенты расхода продукции i на единицу продукции j на предприятиях министерства (ведомства) l ; a_{ii}^l — коэффициенты ненормируемого по отдельным продуктам расхода продукции i на предприятиях отраслевого профиля министерства (ведомства) l ; a_{ii}'' — то же по предприятиям неотраслевого профиля министерства (ведомства) l ; y_i — величина конечного потребления продукта i .

При этом, если подавляющая часть определенного вида продукции (90—95%) вырабатывается на предприятиях одного министерства (ведомства), целесообразно объем этой продукции, вырабатываемой на предприятиях других министерств и ведомств, включать в модель в виде абсолютно заданной величины

$$x_j^l = x_j - x_j^n,$$

где x_j^n — объем производства продукта j на предприятиях непрофилирующих министерств и ведомств. Если же существенная часть продукции вырабатывается вне профилирующего министерства, то более целесообразно использовать метод структурных коэффициентов

$$x_j^l = \beta_j^l x_j; \quad \sum_l \beta_j^l = 1,$$

где β_j^l — удельный вес продукции j , вырабатываемой на предприятиях министерства (ведомства) l .

Общий объем продукции предприятий отраслевого профиля того или иного министерства (ведомства) не определяется вышеизложенной системой уравнений. В то же время он выступает в системе уравнений как неизвестная величина, от размера которой зависит потребность в других видах продукции. В связи с этим модель баланса должна быть дополнена уравнениями, характеризующими зависимость общего объема производства продукции предприятий отраслевого профиля от объемов выпуска основных продуктов, вырабатываемых на этих предприятиях. Такая зависимость выражается формулой

$$X_l' = \frac{x_j^l v_j^l n^l}{1 - \gamma_l}$$

где v_j^l — доля товарного выпуска продукции j на предприятиях министерства (ведомства) l в общем объеме выпуска продукции j на этих предприятиях; p_j^l — действующая оптовая цена единицы продукции j , вырабатываемой на предприятиях министерства (ведомства) l ; γ_l — удельный вес прочей продукции, не выделенной в качестве самостоятельных позиций натурально-стоимостного баланса, на предприятиях отраслевого профиля министерства (ведомства) l в общем объеме продукции этих предприятий.

Кроме уравнений продукции модель натурально-стоимостного межотраслевого баланса должна включать уравнения капитальных вложений, определяющие потребность в капитальных вложениях в зависимости от роста производства продукции. Такой расчет может осуществляться или с помощью показателей капиталоемкости в расчете на 1 млн. руб. прироста продукции отрасли, или на основе расчета производственных мощностей по важнейшим производствам отрасли и показателей удельных капитальных вложений на единицу прироста мощности.

После решения основной системы уравнений баланса осуществляется ряд дополнительных расчетов: расчеты потребности в трудовых ресурсах,

заработной платы, амортизации и других элементов издержек производства, общего объема издержек производства, прибыли, рентабельности и т. п. Все эти показатели определяются в целом по народному хозяйству, а также в разрезе отраслей, министерств и ведомств.

Было бы неправильно полагать, что межотраслевой баланс может полностью заменить существующую систему плановых расчетов. Его задача состоит лишь в том, чтобы связать всю совокупность этих расчетов в единое целое. Схема и экономико-математическая модель натурально-стоимостного межотраслевого баланса могут служить основой для дальнейшего совершенствования организации разработки народнохозяйственного плана на базе использования электронно-вычислительной техники. Работа над планом, по-видимому, должна начинаться с расчетов динамической модели укрупненного (порядка 20—30 позиций) межотраслевого баланса в стоимостном выражении с целью выбора вариантов общеэкономических гипотез развития народного хозяйства в планируемом периоде с учетом возможных масштабов развития отраслей промышленности и народного хозяйства, отбора реальных вариантов уровня и структуры национального дохода и конечного продукта, обоснованных с точки зрения достаточности наличных материальных, трудовых и финансовых ресурсов и достижения наибольшей эффективности общественного производства. Отобранные таким образом варианты уровня и отраслевой структуры национального дохода и конечного продукта должны впоследствии послужить основой для определения вариантов конечного продукта развернутого натурально-стоимостного межотраслевого баланса.

Одновременно на основе данных предприятий и производственно-территориальных объединений министерствами и ведомствами должна разрабатываться предварительная гипотеза развития соответствующих отраслей (объемы производства продукции, потребность в капитальных вложениях, материальных и трудовых ресурсах, объем и структура товарооборота, экспорта и импорта продукции и т. д.) с учетом основных направлений и уровня научно-технического прогресса в планируемом периоде.

В результате формируется исходная информация, необходимая для разработки планового натурально-стоимостного межотраслевого баланса: показатели объема и структуры конечного продукта, система коэффициентов прямых материальных затрат, коэффициентов капиталоемкости, фондоемкости, трудоемкости, объемы производства продукции непрофильных предприятий министерств и ведомств и величины потребления этими предприятиями всех видов ресурсов и др.

На основе этой информации при помощи ЭВМ производится вариантный расчет натурально-стоимостного межотраслевого баланса на планируемый период. В результате получают варианты взаимосбалансированных показателей развития отраслей промышленности и народного хозяйства в планируемом периоде. Эти показатели характеризуют объемы производства продукции в натуральном и стоимостном выражении по укрупненной, централизованно планируемой номенклатуре в разрезе министерств и ведомств, лимиты важнейших видов материальных ресурсов по основным фондодержателям, объемы необходимых капитальных вложений, основных фондов и трудовых ресурсов, фонд заработной платы, задания по прибыли и рентабельности производства в отраслевом и ведомственном разрезе.

После анализа полученных результатов проводятся уточненные расчеты планового натурально-стоимостного межотраслевого баланса, на основании которых окончательно формируется проект плана развития народного хозяйства.

Очевидно, что переход централизованного народнохозяйственного планирования на новые методы, предполагающие широкое использование меж-

отраслевого баланса, не может быть осуществлен сразу, поскольку он требует решения широкого круга методологических и организационных проблем совершенствования планирования народного хозяйства. Такой переход может осуществляться лишь постепенно, по мере создания объективных условий для эффективного применения межотраслевого баланса, по мере того, как широкий круг работников планирования будет овладевать новыми, укрупненными методами плановых расчетов. Представляется, что первый этап такой перестройки должен быть осуществлен уже в процессе разработки основных направлений развития народного хозяйства на 1971—1975 гг. На этом этапе основное внимание должно быть сосредоточено на отработке методов построения балансов производства и распределения продукции (I—III блоки натурально-стоимостного межотраслевого баланса), которые являются важнейшей и наиболее сложной частью межотраслевого баланса. Разумеется, внедрение межотраслевого баланса в практику планирования даст ощутимый эффект лишь в том случае, если оно будет осуществляться как один из элементов в комплексе мероприятий по совершенствованию форм и методов планирования и управления социалистической экономикой.

Соединение межотраслевых народнохозяйственных моделей в единую систему с моделями оптимального отраслевого и регионального планирования позволит на деле реализовать идеи оптимального планирования социалистической экономики.

Поступила в редакцию
12 VIII 1968

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

А. С. НЕКРАСОВ, Ю. С. КРЕТИНИНА

(Москва)

Перспективное развитие электроэнергетической системы (ЭЭС) предполагает установление оптимального варианта ее структуры, отражающего размещение, последовательность ввода и дальнейшее развитие электростанций различных типов и линий электропередач.

Оно основывается на определении оптимального одновременного участия отдельных объектов энергосистемы в покрытии годовых максимумов электрической нагрузки ее узлов (баланс мощностей) и обеспечении балансов потребления и производства электроэнергии по годам расчетного периода с учетом динамики изменения технико-экономических показателей ЭЭС. При этом развитие электроэнергетической системы зависит от величины и характера нагрузки потребителей электроэнергии, а условия топливоснабжения ЭЭС регулируются оптимальными топливно-энергетическими балансами районов размещения тепловых электростанций. Учет этих факторов определяет систему основных условий в моделях развития ЭЭС.

Решению задачи планирования развития электроэнергетической системы в последние годы посвящен ряд отечественных работ (см., например, [1—8]), развивающих вопросы моделирования однопродуктовых комплексов. Опыт проектных организаций [6, 9] показал эффективность использования линейных моделей при перспективном планировании электроэнергетических систем. Отсюда очевидна целесообразность их дальнейшего совершенствования.

Рассматриваемая модель согласуется с принципиальными предпосылками построения моделей ЭЭС [3—6, 9]. При этом принятый способ аппроксимации нелинейных выпуклых зависимостей [10—12], характеризующих основные взаимосвязи ЭЭС, позволяет более естественно и точно представить их в линейной модели. Использование специального алгоритма сепарабельного программирования, обеспечивающего соблюдение определенных правил выбора вводимой переменной в симплекс-итерации [11, 12] дает возможность получить для линейризованных задач весьма точные решения. Однако и при применении обычных симплексных алгоритмов, ограничивающих возможность учета в модели при расчете на минимум только выпуклых вниз зависимостей, предлагаемый подход позволяет существенно уточнить расходы топлива на тепловых электростанциях, потери мощности и энергии в линиях электропередач. Он дает возможность также учитывать любые колебания рабочих мощностей и выработки электроэнергии на электростанциях, потоков мощности и энергии, передаваемых по линиям электропередачи по годам расчетного периода. Эти условия, являющиеся важными для правильной характеристики развития электроэнергетической системы, в известных моделях отражены недостаточно.

Рассматриваемая линейная модель электроэнергетической системы