# Межотраслевой баланс

Межотраслевой баланс (МОБ, метод «затраты-выпуск») — экономико-математическая балансовая модель, характеризующая межотраслевые производственные взаимосвязи в экономике страны. Характеризует связи между выпуском продукции в одной отрасли и затратами, расходованием продукции всех участвующих отраслей, необходимым для обеспечения этого выпуска. Межотраслевой баланс составляется в денежной и натуральной формах.

Межотраслевой баланс представлен в виде системы линейных уравнений. Межотраслевой баланс (МОБ) представляет собой таблицу, в которой отражен процесс формирования и использования совокупного общественного продукта в отраслевом разрезе. Таблица показывает структуру затрат на производство каждого продукта и структуру его распределения в экономике. По столбцам отражается стоимостный состав валового выпуска отраслей экономики по элементам промежуточного потребления и добавленной стоимости. По строкам отражаются направления использования ресурсов каждой отрасли.

В межотраслевом балансе расположены три квадранта. В первом отражается промежуточное потребление и система производственных связей, во втором - структура конечного использования ВВП, в третьем - стоимостная структура ВВП.

Теоретические основы межотраслевого баланса были разработаны в СССР в 1923—1924 гг. В 30-е гг. для изучения американской экономики американский экономист Василий Леонтьев применил метод анализа межотраслевых связей с привлечением аппарата линейной алгебры. Метод стал известен под названием «затраты — выпуск».

Балансовый метод применяется для анализа, нормирования, прогноза, планирования производства и распределения продукции на различных уровнях - от отдельно предприятия до народного хозяйства в целом. Характерные черты и особенности этого метода описываются с помощью матричных моделей баланса. К этим моделям относят межотраслевые балансы районов республик и народного хозяйства в целом, межпродуктовые балансы в натуральном выражении, матричные модели трудоемкости и фондоемкости продукции, модели промфинплана предприятий. Все эти модели построены по единой матричной схеме, которую удобнее всего рассмотреть на примере межотраслевого баланса производства и распределения продукции в народном хозяйстве.

В модели межотраслевого баланса предполагается, что народное хозяйство состоит из множества отраслей, каждая из которых производит преимущественно один какой-либо продукт или оказывает определенные услуги. В процессе производства одна отрасль использует продукцию другой отрасли (сырье, материалы, оборудование, топливо, энергию, услуги) и между ними неизбежно возникают взаимные потоки товаров и услуг. Сложившаяся в соответствии с потребностями отраслей структура потоков товаров и услуг отражается в математической модели межотраслевого баланса системой уравнений следующего вида:

х1 = х11 + х12 + … + х1n + 0у1;

х2 = х21 + х22 + … + х2n + у2;

………………………………………………

хn = хn1 + хn2 + … + хnn + уn.(1)

Различают два вида баланса: стоимостной – по отраслям производства и натуральный – по видам продукции в натуральном выражении.

В стоимостном балансе переменные х1, х2, … , хn означают объемы валовой продукции первой, второй, …, n-ой отрасли, xij – объемы затрат i-й отрасли на производство продукции j-й отрасли, уi - конечный продукт, который не поступает в сферу текущего производственного потребления, а идет на конечное потребление (в личное и общественное, на накопление, экспорт, возмещение потерь и т.д.). Систему (1), которую учитывает структуру сложившихся взаимных затрат отраслей, можно назвать «экономической картой» народного хозяйства.

В натуральном балансе переменные х1, х2, … , хn означают объемы n видов производственных продуктов в натуральных единицах (автомобилей в штуках, угля в тоннах и т.д.). Величина xij означает объем потребления продукта I при производстве продукта j (угля при производстве автомобилей, электроэнергии при добыче угля и т.д.), а величина уi – конечный продукт – ту часть продукции, которая не используется в производственном потреблении. Например, для производства сахара в необходимом объеме хi требуется предусмотреть объемы его расходов xij в кондитерской и молочной, промышленности, расходы на производство безалкогольных напитков, винодельческое, плодоовощное и консервное производства, а также необходимо удовлетворить спрос населения на сахар как конечный продукт личного потребления.

В матричной форме системы уравнений (1) межотраслевой стоимостной и межпродуктовый натуральный балансы имеют одинаковое выражение. В том и другом случае общий объем продукции хi разделяется на объем производственного потребления – промежуточный продукт хi1, хi2, … , хin и объемнепроизводственного потребления – конечный продукт уi, причем удельный вес их для разных отраслей стоимостного баланса и различных продуктов натурального баланса неодинаков.

Однако стоимостной баланс в отличие от натурального наряду с уравнениями

xj = в форме распределения продукции допускается построение уравнений в форме потребления продукции



(2)



где - материальные затраты j-й потребляющей отрасли; Vj + mj – ее чистая продукция; Vj – сумма оплаты труда; mj – чистый доход – прибыль.



Сделаем преобразование системы уравнений (1) – каждое из слагаемых xij разделим и умножим на xj и обозначим



………………………………………………………………………….

; (3)



Это преобразование системы(1) приводит ее к обычной математической форме системы n линейных уравнений с n неизвестными х1, х2, … , хn (или у1, у2, … , уn) при заданных значениях коэффициентов аij и величин у1, у2, … , уn (или х1, х2, … , хn).

Коэффициенты называются коэффициентами прямых затрат. Для всех отраслей их задают в виде матрицы:



(4)



Коэффициенты прямых затрат в натуральном балансе означают технологические нормы расхода продукта i на производство единицы продукта j (например, расход сахара на банку плодово-ягодных консервов или на килограмм мороженного, киловатт-часов электроэнергии и тонн угля на один автомобиль и т.д.). в стоимостном балансе коэффициенты аij означают затраты отрасли I на каждый рубль валовой продукции отрасли j.

В модели межотраслевого баланса коэффициенты прямых затрат аij предполагаются постоянными. Это предположение позволяет с помощью уравнений (3) перейти от изучения и анализа сложившихся хозяйственных взаимосвязей к прогнозу пропорционального развития отраслей и планированию темпов их роста.

В системе уравнений (3) все неизвестные х1, х2, … , хn перенесем в левую часть уравнения ми получим новую фору записи системы уравнений межотраслевого баланса:

(5)



Модель межотраслевого баланса (5) имеет простую матричную форму записи (Е – А) Х = У и позволяет решить следующие задачи:

1) определить конечный объем конечной продукции отраслей у1, у2, … , уn по заданным объемам валовой продукции у1, у2, … , уn (в матричной форме У = (Е – А) Х);

2) по заданной матрице коэффициентов прямых затрат А определить матрицу коэффициентов полных затрат Р, элементы которой служат важными показателями для планирования развития отраслей (в матричной форме Р = (Е – А)-1);

3) определить объемы валовой продукции отраслей х1, х2, … , хn по заданным объемам конечной продукции у1, у2, … , уn (в матричной форме Х = (Е – А)-1 У = Р У );

4) по заданным объемам конечной или валовой продукции отраслей х1, х2, … , хn определить оставшиеся n объемов.

В первой задаче планируется валовой выпуск продукции, а конечная продукция является производным показателем. Такой подход легче осуществить на практике, но он может привести к нерациональной структуре национального дохода и диспропорциям в развитии отдельных отраслей третья задача предлагает более прогрессивный принцип планирования – от национального дохода. Однако рассчитанные уровни валовой продукции для одних отраслей могут оказаться завышенными и ресурсно-необеспеченными, а для других – заниженными, не загружающими даже действующие производственные мощности. Четвертая задача в определенной степени отражает существую практику планирования.

Для того чтобы матрица коэффициентов прямых материальных затрат А была продуктивной, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось одно из перечисленных ниже условий:

1. матрица (Е - А) неотрицательно обратима, т.е. существует обратная матрица (Е – А)-1 0;



1. матричный ряд Е + А + А2 + А3 +….= сходится, причем его сумма равна обратной матрице (Е – А)-1;



1. наибольшее по модулю собственное значение матрицы А, т.е. решение характеристического уравнения , строго меньше единицы;



1. все главные миноры матрицы (Е – А), т.е. определители матриц, образованные элементами первых строк столбцов этой матрицы, порядка от 1 до n, положительны.

Более простым способом проверки продуктивности матрицы А является ограничение на величину ее нормы. Если норма матрицы А строго меньше единицы, то эта матрица продуктивна. Данное условие являеться достаточным, но не необходимым условием продуктивной.

**Список использованной литературы**

1. И.В.Орлова Экономико-математическое моделирование: М. ВЗФЭИ 2007.

2. В.Д.Коновалов Экономико-математические модели и методы: Волгоград 1998.