

тельствует о том, что уровень подготовки специалистов по маркетингу в настоящее время должен быть очень высоким, поскольку работа на международных рынках сегодня – это залог успешного функционирования деревообрабатывающих предприятий Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бьярне Бакка. Малые промышленные фирмы на международных рынках. Маркетинг. Кн. 5.– Осло / Москва: West International Publishing, 1992.
2. Дэниелс Джон Д., Родеба Ли.Х. Международный бизнес: внешняя среда и деловые операции. – М.: Дело, 1998.
3. Хойер В. Как делать бизнес в Европе. – М.: Прогресс, 1992.

УДК 330. 101. 541

А.П. Крачковский, доцент

МЕТОДИКА, АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РАСЧЕТА ПРОПОРЦИЙ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ НА ОСНОВАНИИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА

The database is generated, the algorithms and software of the final pay of proportions of development of branches are offered a technique, on the basis of interbranch balances.

Межотраслевому балансу (МОБ) производства и распределения товаров и услуг в настоящее время отводится одно из главных мест в арсенале моделей экономистов, занимающихся изучением взаимосвязей между различными секторами и подразделениями народного хозяйства, анализом структурных характеристик экономики, планированием и прогнозированием ее развития [1-3]. С теоретической точки зрения МОБ представляет собой экономико-математическую модель процесса воспроизводства, которая в развернутом виде отражает взаимосвязи производства, распределения и накопления общественного продукта в разрезе отраслей народного хозяйства и в единстве материально-вещественного и стоимостного секторов воспроизводства.

Министерство статистики и анализа Республики Беларусь (РБ) начиная с 1993 года, ежегодно, с опозданием на два года, публикует статистический сборник «Межотраслевой баланс производства и распределения продукции и услуг» в разрезе 36 основных отраслей народного хозяйства. Эти отчетные МОБ разрабатываются по международной системе национальных счетов, которая принята в Организации Объединенных Наций. В частности, МОБ РБ отражает показатели следующих отраслей: химическая и нефтехимическая промышленность, промышленность строительных материалов, включая стекольную и фарфорофаянсовую, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, лесное хозяйство. Для этих отраслей Белорусский государственный технологический университет готовит экономистов, а поэтому в процессе их обучения важно применять модель МОБ.

МОБ строится в виде числовых матриц – прямоугольных таблиц чисел. В таблицах выделяются три основные части (квадранты): внутренний или первый квадрант (I); боковое или правое крыло (II квадрант), нижнее крыло (III квадрант); IV квадрант не разрабатывается. Общая схема МОБ имеет следующий вид:

Промежуточное потребление (I квадрант)	Конечное использование (II квадрант)
Добавленная стоимость (III квадрант)	(IV квадрант)

В I квадранте по строкам и столбцам записываются отрасли экономики. В столбцах по каждой отрасли представлены затраты на производство товаров, энергии и услуг (стоимость сырья, материалов, топлива, энергии, услуг), а по строкам показано распределение продукции каждой отрасли между всеми отраслями.

Во II квадранте строки соответствуют отраслям-потребителям. Столбцы представляют собой категории конечного использования: конечное потребление (расходы на конечное потребление домашних хозяйств, государственного управления и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства), валовое накопление (валовое накопление основного капитала, изменение запасов материальных оборотных средств, чистое приобретение ценностей), показатели экспорта, сальдо экспорта – импорта товаров и услуг.

В III квадранте представлена стоимостная структура ВВП. Столбцы этого квадранта соответствуют отраслям-производителям, а строки – основным стоимостным компонентам валовой добавленной стоимости (оплата труда наемных работников, валовая прибыль, валовой смешанный доход, налоги и субсидии на производство) и налогам, а также субсидиям на продукты.

Отметим, что если рассматривать информацию МОБ по вертикали, то в столбцах показывается стоимостная структура выпуска продукции отдельных отраслей. Она состоит из промежуточного потребления (квадрант I) и добавленной стоимости (квадрант III). По горизонтали – по строкам – натурально-вещественный состав продукции, которая расходуется на промежуточное потребление (квадрант I) и конечное использование (квадрант II). Отметим особо, что для каждой отрасли экономики ресурсы продукции равны ее использованию.

Отчетные МОБ за 1993 – 1998 гг. разработаны Министерством статистики и анализа РБ по 36 основным отраслям народного хозяйства. Информация о показателях отраслей представляется форматом Excel в рабочей книге «Балансы», листы которой содержат МОБ конкретного года. Обычно для экономического анализа не требуется такой детализации. Во-первых, это связано с трудностями подготовки исходной информации моделей МОБ, во-вторых, с необходимостью проведения расчетов пропорций развития отраслей промышленности в связи с наиболее важными, определяющими отраслями. Исходя из этого, отчетные МОБ скомпонованы в таблицы по 19 укрупненным отраслям. Способ разбиения отраслей МОБ Министерства статистики и анализа в агрегированной модели представлен в следующей таблице.

Агрегирование отраслей народного хозяйства Республики Беларусь

Отрасли агрегированной модели	Отрасли МОБ Министерства статистики и анализа
1. Электроэнергия и теплоэнергия	Электроэнергия и теплоэнергия
2. Нефтегазовая промышленность	Нефтяная промышленность; газовая промышленность
3. Угольная и прочая топливная промышленность	Угольная промышленность; прочая топливная промышленность
4. Черная металлургия	Черная металлургия
5. Химическая и нефтехимическая промышленность	Химическая и нефтехимическая промышленность
6. Машиностроение и металлообработка	Машиностроение и металлообработка
7. Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность
8. Промышленность строительных материалов, включая стекольную и фарфоро-фаянсовую	Промышленность строительных материалов, включая стекольную и фарфорофаянсовую
9. Легкая промышленность	Легкая промышленность
10. Пищевая промышленность	Пищевая промышленность
11. Прочие отрасли промышленности	Цветная металлургия; прочие отрасли промышленности
12. Строительство	Строительство
13. Сельское хозяйство	Сельское хозяйство
14. Лесное хозяйство	Лесное хозяйство
15. Транспорт	Транспортная наценка; транспорт, включенный в себестоимость; транспорт пассажирский; дорожное хозяйство
16. Связь	Связь
17. Сфера обращения	Торговля; общественное питание; заготовки; материально-техническое снабжение и сбыт; операции с недвижимым имуществом; общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка
18. Прочие виды деятельности сферы материального производства	Геология и разведка недр, геодезическая и гидрометеорологическая службы; информационно-вычислительное обслуживание; прочие виды деятельности сферы материального производства
19. Непроизводственная сфера	Жилищно-коммунальное хозяйство и бытовое обслуживание; здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение; образование; культура и искусство; наука и научное обслуживание; финансы, кредитование, страхование и пенсионное обеспечение; управление и оборона; общественные объединения

В результате книга «Балансы» содержит шесть рабочих листов с отчетными МОБ по отраслям за 1993 – 1998 гг.

Агрегирование МОБ производилось с помощью программных средств, созданных на основании алгоритмов работы [4]. Действие этих алгоритмов основывается на операциях с матрицами, которые определяются исходной информацией и данными МОБ. Программные средства для алгоритмов созданы на языке Visual Basic в виде приложений (макросов) к книге «Балансы».

Расчеты пропорций развития отраслей на основании моделей МОБ можно делать при следующих исследованиях:

- использования продукции отрасли в процессе производства;
- материальных затрат отрасли;
- структуры объемов валовых выпусков, добавленных стоимостей, экспорта и импорта отраслей и др.

Приведем примеры некоторых расчетов пропорций развития отраслей, полученных на основании информации книги «Балансы».

Таблица 2

Структуры отраслевых объемов валовых выпусков и экспорта (%)

Название отраслей	Структура отраслевых объемов ВВ						Структура отраслевых объемов экспорта					
	1993 г	1994 г	1995 г	1996 г	1997 г	1998 г	1993 г	1994 г	1995 г	1996 г	1997 г	1998 г
1. Электроэнергия и теплоэнергия	7,65	9,14	6,46	5,08	5,50	3,80	0,05	0,01	0,01	0,00	0,03	0,00
2. Нефтегазовая промышленность	5,78	5,14	4,77	3,80	3,66	3,65	14,54	12,23	10,47	12,17	9,35	7,83
3. Угольная и прочая топливная промышленность	0,16	0,21	0,19	0,20	0,22	0,16	0,02	0,04	0,05	0,05	0,15	0,02
4. Черная металлургия	0,98	1,17	1,02	0,86	1,39	1,38	5,19	4,92	4,03	5,51	6,47	6,05
5. Химическая и нефтехимическая промышленность	6,17	6,70	6,01	5,64	6,39	6,64	23,70	21,45	23,96	19,55	18,42	19,54
6. Машиностроение и металлообработка	15,72	12,28	11,48	12,04	12,48	12,56	35,02	31,74	30,92	29,20	30,48	29,44
7. Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	2,21	2,40	2,41	2,66	2,98	3,25	3,44	4,05	5,04	4,91	6,24	5,87
8. Промышленность строительных материалов, включая стекольную и фарфорофаянсовую	3,65	3,19	3,28	2,80	3,12	3,30	0,85	2,27	2,33	2,02	2,18	2,41
9. Легкая промышленность	7,02	6,40	4,29	4,31	4,76	5,63	5,59	8,62	6,67	7,20	8,40	9,20
10. Пищевая промышленность	8,97	9,34	11,02	12,35	12,33	12,42	2,77	3,10	6,52	6,56	6,66	8,12
11. Прочие отрасли промышленности	2,38	2,08	2,14	2,36	2,31	2,29	3,26	3,56	1,05	1,89	1,19	1,04
12. Строительство	6,16	5,57	5,48	4,76	5,73	6,20	0,03	0,98	0,55	0,87	1,17	0,75
13. Сельское хозяйство	10,85	12,28	14,46	15,77	13,32	12,23	0,91	0,31	0,84	1,69	1,49	1,59
14. Лесное хозяйство	0,16	0,17	0,29	0,32	0,29	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15. Транспорт	5,31	4,64	5,88	5,89	5,79	5,73	3,99	5,59	6,97	7,54	5,73	5,97
16. Связь	0,45	0,47	1,05	1,09	0,91	0,86	0,10	0,30	0,17	0,25	0,33	0,49
17. Сфера обращения	6,57	7,40	7,60	7,12	7,05	7,93	0,01	0,07	0,02	0,37	1,64	1,09
18. Прочие виды деятельности сферы материального производства	0,39	0,31	0,53	0,57	0,52	0,56	0,53	0,08	0,06	0,07	0,02	0,07
19. Непроизводственная сфера	9,42	11,11	11,63	12,37	11,25	11,14	0,01	0,67	0,33	0,14	0,06	0,51

Показатели МОБ вследствие изменения технологии и организации производства, основных фондов, имеющихся ресурсов и оборотных средств претерпевают изменения относительно отчетного (базисного) периода. Поэтому в прогнозных расчетах развития народного хозяйства даже на краткосрочную перспективу ограничиваться использованием отчетных МОБ было бы, мягко говоря, неправильным. Для определения прогнозных значений показателей МОБ применяют различные методы их корректировки: технико-экономическое проектирование [5], метод RAS [6], алгоритм, основанный на решении задачи линейного программирования транспортного типа [7].

В рабочей книге «Балансы» имеются программные средства для корректировки МОБ, оформленные на языке Visual Basic в виде приложений к Excel, которые реализуют метод RAS и решают задачи транспортного типа. Исходной информацией для этих программных средств служит первый квадрант последнего отчетного МОБ, экзогенно заданные на перспективу объемы отраслевых валовых выпусков, промежуточного потребления и материальных затрат. Имеется возможность осуществить корректировку МОБ в условиях неполной информации, т.е. когда не определены либо объемы промежуточного потребления, либо объемы материальных затрат, либо вообще нет этих показателей. Конечно, качество корректировки показателей МОБ в этих условиях ниже, но одновременно определяются прогнозные значения отраслевых объемов использования ресурсов, материальных затрат.

Известно [1], что количественное выражение экономических связей каждой отрасли с другими отраслями может быть представлено в виде двух систем линейных уравнений. Если рассматривать показатели МОБ по строкам, то первая система имеет вид

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

где x_i – продукция i -й отрасли; a_{ij} – коэффициент прямых затрат продукции i -й отрасли на единицу продукции j -й отрасли; y_i – конечный продукт (спрос) i -й отрасли (конечное потребление, валовое накопление, сальдо экспорта – импорта); n – число отраслей в МОБ.

Здесь каждое уравнение характеризует использование продукции каждой отрасли на промежуточное и конечное потребление, накопление и другие конечные нужды.

При рассмотрении показателей МОБ по столбцам каждая отрасль может быть представлена одним из уравнений второй системы :

$$x_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i + z_j, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

где z_j – добавленная стоимость j -й отрасли.

Система (1) характеризует использование продукции каждой отрасли на промежуточное и конечное потребление, накопление и другие конечные нужды, а система (2) определяет стоимостный состав выпуска продукции отраслями народного хозяйства.

Решения этих систем определяют отраслевые объемы валовых выпусков для экзогенно заданных величин конечного продукта, добавленных стоимостей. Матричные формулы решений имеют вид

$$x = (E - A)^{-1} \cdot y = B \cdot y, \quad x = (E - A^T)^{-1} \cdot y = B^T \cdot z,$$

где $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$, $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$, $z = (z_1, z_2, \dots, z_n)^T$,

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{(n-1)1} & a_{(n-1)2} & \dots & \dots & a_{(n-1)n} \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{(n-1)1} & b_{(n-1)2} & \dots & \dots & b_{(n-1)n} \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}.$$

Матрицу A называют технологической структурной, а B – матрицей коэффициентов полных материальных затрат. Отметим, что коэффициент полных материальных затрат b_{ij} , $i, j = 1, 2, \dots, n$ показывает, какое количество продукции i -й отрасли нужно произвести, чтобы с учетом прямых и косвенных затрат этой продукции получить единицу конечной продукции j -й отрасли.

Книга «Балансы» содержит программные средства определения матриц A, B по отчетным МОБ. В работе [8] приводится экономический анализ взаимосвязи отраслей народного хозяйства РБ с применением матриц коэффициентов прямых, полных материальных затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев В. В. Межотраслевая экономика. М.: Экономика, 1997.
2. Архангельский Ю. С., Коваленко И. И. Межотраслевой баланс. Киев: Выща школа, 1988.
3. Петров А. А., Поспелов И. Г., Шананин А. А. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат, 1996.
4. Кравцов М. К., Крачковский А. П. Агрегирование и редуцирование моделей межотраслевого баланса // Экономико-математические модели прогнозирования макроэкономических секторов экономики в условиях рынка: Сб. научных трудов. Мн.: НИИЭИ Минэкономики РБ, 1998. С. 20 – 43.
5. Николаева И. Г. Анализ и прогнозирование межотраслевых связей. М.: Экономика, 1981.
6. Коссов В. В. Межотраслевые модели. М.: Наука, 1973.
7. Крачковский А. П. Корректировка коэффициентов прямых затрат на основе решения задачи линейного программирования транспортного типа // Проблемы экономико-математического моделирования: Сб. научных трудов. Мн.: НИИЭИ Минэкономики РБ, 2000. С. 33 – 48.
8. Приходченко О. И., Крачковский А. П., Ракова Е. Ю. Что показывают материалы отчетных межотраслевых балансов // Финансы, учет, аудит. № 11. 1999. С. 54 – 57.