

биржевом фондовом рынке, модернизация программно-технического комплекса и IT-платформы являются перспективными направлениями развития белорусского рынка ценных бумаг и ОАО «Белорусская валютно-фондовая биржа» в ближайшие годы.

Список литературы

1. Отчеты о работе Департамента по ценным бумагам // Министерство финансов Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.minfin.gov.by/securities_department/reports/. — Дата доступа: 15.02.2015.

2. ОАО «Белорусская валютно-фондовая биржа». Отчет о деятельности в 2014 году // ОАО «Белорусская валютно-фондовая биржа» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bcse.by/ru/about/index/49>. — Дата доступа: 14.09.2015.

В.В. Малюк

Научный руководитель — доктор экономических наук М.М. Новиков

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОЗНАЧНОЙ ФАКТОРНОЙ СТРУКТУРЫ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ ИНДЕКСНЫХ МОДЕЛЕЙ

В статье исследуется возможность безальтернативного разложения приростовых значений сложных экономических явлений по факторам, что позволило бы избежать различных аналитических оценок факторных приростов.

В аналитическом исследовании динамики сложных экономических явлений находят широкое применение индексные мультипликативные модели. Простейшим примером такого рода моделей является анализ динамики объема производства (выпуска) товаров Q в зависимости от: а) производительности труда — W и б) величины трудовых затрат — T , то есть:

$$Q = W \cdot T. \quad (1)$$

Ставится задача определить прирост объема выпуска, обусловленный повышением а) производительности труда и б) увеличением отработанного времени. В статистической практике для решения такого рода задачи наиболее часто применяются два метода индексного моделирования: 1) метод изолированного влияния факторов и 2) метод последовательно-цепного индексного анализа. Особенности их применения состоят в следующем. Метод изолированного влияния факторных множителей не противоречит исходной предпосылке увеличения объема выпуска пропорционально росту определяющих его факторных сомножителей. Однако вследствие его применения образуется так называемый не разложенный остаток.

Особенность анализа динамики выпуска с применением метода последовательно-цепного индексирования состоит в наличии двух альтернативных схем последовательно-цепного взвешивания влияния факторов, которые приводят к различным результатам разложения прироста объема выпуска по факторным сомножителям. Ниже на фактических данных приводится эмпирическое подтверждение сформулированных положений. Для подтверждения изложенных положений исследуем динамику объема выпуска в зависимости от изменения отработанного времени и уровня производительности труда по данным таблицы.

Квартальные показатели объема выпуска, отработанного времени и производительности труда промышленного предприятия за 2013–2014 гг.

Период	Выпуск в сопоставимых ценах, млн р.	Отработанное время, тыс. чел.-ч	Часовая производительность труда, млн р./чел.-ч
2013 г. I квартал	589,900	19,329	30,519
II квартал	964,482	19,934	48,384
III квартал	1385,216	19,805	69,943
IV квартал	1345,700	21,233	63,379
За 2013 год	4285,298	80,300	53,366
2014 г. I квартал	1202,897	23,817	50,506
II квартал	1442,663	24,075	59,924
III квартал	1601,200	24,107	66,421
IV квартал	1273,922	26,501	48,070
За 2014 год	5520,682	98,500	56,048

Примечание — Источник: собственная разработка.

Для начала проанализируем динамику объема выпуска по методу изолированного влияния факторов. Мультипликативная индексная модель динамики выпуска в разработке по методу изолированного влияния имеет следующую форму своего формализованного представления

$$I_q = \frac{Q_1}{Q_0} = \frac{W_1 \cdot T_1}{W_0 \cdot T_0} = \frac{W_1 \cdot T_0}{W_0 \cdot T_0} \cdot \frac{W_0 \cdot T_1}{W_0 \cdot T_0}, \quad (2)$$

где Q_1 и Q_0 — объем выпуска в базисном и в отчетном периодах соответственно; W_0 и W_1 — часовая производительность труда в базисном и в отчетном периодах соответственно; T_0 и T_1 — отработанное время в базисном и отчетном периодах соответственно.

Анализ динамики объема выпуска по модели (2) на базе данных таблицы показал следующие результаты

$$I_q = \frac{5520,682}{4285,298} = \frac{56,048 \cdot 98,500}{53,366 \cdot 80,300} = \frac{56,048 \cdot 80,300}{53,366 \cdot 80,300} \cdot \frac{53,366 \cdot 98,500}{53,366 \cdot 80,300} = 1,2883.$$

При оценке в аддитивной форме при общем приросте объема выпуска, равном 1235,385(5520,682-4285,298) млн р., за счет отработанного времени объем выпуска увеличился на 971,250 (98,500 – 80,300) × 53,366 млн р. За счет повышения уровня производительности труда выпуск возрос на 215,330 млн р. (56,048 – 53,3660) × 80,3. Общая сумма влияния двух факторов в оценке по методу изолированного влияния составила 1186,58 млн р., в то время как реальный прирост выпуска равен 1235,84 млн р.

Ниже приводятся результаты аналитических расчетов по двум альтернативным схемам (вариантам) последовательного цепного индексирования, а именно:

вариант 1

$$I_q = \frac{Q_1}{Q_0} = \frac{W_1 \cdot T_1}{W_0 \cdot T_0} \cdot \frac{W_1 \cdot T_0}{W_0 \cdot T_0} \cdot \frac{W_1 \cdot T_1}{W_1 \cdot T_0} \quad (3)$$

$$I_q = \frac{5520,682}{4285,298} = \frac{56,048 \cdot 98,500}{53,366 \cdot 80,300} = \frac{56,048 \cdot 80,300}{53,366 \cdot 80,300} \cdot \frac{56,048 \cdot 98,500}{56,048 \cdot 80,300} = 1,2883.$$

Прирост объема выпуска за счет: а) роста производительности труда:

$$\Delta Q_w = (W_1 - W_0) \cdot T_1 = (56,048 - 53,366) \cdot 98,500 = 364,134 \text{ млн р.};$$

б) увеличения отработанного времени:

$$\Delta Q_T = (T_1 - T_0) \cdot W_1 = (98,500 - 80,300) \cdot 56,048 = 971,250 \text{ млн р.}$$

$$\text{при } \Delta Q = \Delta Q_T + \Delta Q_w = 971,250 + 264,134 = 1235,384 \text{ млн р.}$$

Аналитические расчеты по варианту 2 выполнены по годовым данным таблицы в соответствии с альтернативной системой взвешивания индексированных признаков (4):

$$I_q = \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{W_1 \cdot T_1}{W_0 \cdot T_0} = \frac{W_1 \cdot T_1}{W_0 \cdot T_1} \cdot \frac{W_0 \cdot T_1}{W_0 \cdot T_0} \quad (4)$$

По результатам выполненных расчетов по системе взвешивания (4) достигнуто полное пофакторное разложение прироста выпуска, однако с другими оценками факторных приростов [1, с. 526]. В процессе исследования автор пришел к убеждению о возможности построения однозначной факторной структуры мультипликативных индексных моделей в соответствии с требованиями метода изолированного влияния факторов. Эти требования выполняются посредством анализа динамики годовых показателей с привлечением показателей меньшей временной периодичности [2, с. 148–154].

В качестве эмпирического доказательства автором безальтернативно проанализирована годовая динамика объема выпуска на базе исходных данных квартальных показателей таблицы.

По данным таблицы безальтернативно определен годовой прирост объема выпуска за счет отработанного времени по следующей схеме:

$$\begin{aligned} \Delta Q_T = & (T_2^0 - T_1^0) \cdot \left(\frac{W_2^0 + W_1^0}{2} \right) + 2(T_3^0 - T_2^0) \cdot \left(\frac{W_3^0 + W_2^0}{2} \right) + 3(T_4^0 - T_3^0) \cdot \left(\frac{W_4^0 + W_3^0}{2} \right) + \\ & + 4(T_1^1 - T_4^0) \cdot \left(\frac{W_1^1 + W_4^0}{2} \right) + 3(T_2^1 - T_1^1) \cdot \left(\frac{W_2^1 + W_1^1}{2} \right) + 2(T_3^1 - T_2^1) \cdot \left(\frac{W_3^1 + W_2^1}{2} \right) + \\ & + (T_4^1 - T_3^1) \cdot \left(\frac{W_4^1 + W_3^1}{2} \right). \end{aligned} \quad (5)$$

По результатам расчетов искомый факторный прирост выпуска составил 1066,593 млн р.

Безальтернативный расчет годового прироста объема выпуска за счет производительности труда в оценке по исходным данным квартальных показателей выполнен по нижеприведенному алгоритму:

$$\begin{aligned} \Delta Q_W = & (W_2^0 - W_1^0) \cdot \left(\frac{T_2^0 + T_1^0}{2} \right) + 2(W_3^0 - W_2^0) \cdot \left(\frac{T_3^0 + T_2^0}{2} \right) + 3(W_4^0 - W_3^0) \cdot \left(\frac{T_4^0 + T_3^0}{2} \right) + \\ & + 4(W_1^1 - W_4^0) \cdot \left(\frac{T_1^1 + T_4^0}{2} \right) + 3(W_2^1 - W_1^1) \cdot \left(\frac{T_2^1 + T_1^1}{2} \right) + 2(W_3^1 - W_2^1) \cdot \left(\frac{T_3^1 + T_2^1}{2} \right) + \\ & + (W_4^1 - W_3^1) \cdot \left(\frac{T_4^1 + T_3^1}{2} \right). \end{aligned} \quad (6)$$

По результатам расчетов искомый факторный прирост выпуска составил 168,791 млн р. При этом сумма двух факторных приростов дает общий прирост выпуска, а именно:

$$\Delta Q = \Delta Q_T + \Delta Q_W = 1066,593 + 168,791 = 1235,384 \text{ млн р.}$$

Таким образом, достигнуты однозначные результаты анализа влияния производительности труда и отработанного времени на прирост объема выпуска.

Список литературы

1. Статистика: показатели и методы анализа: справочное пособие / Н.Н. Бондаренко [и др.] ; под общ. ред. М.М. Новикова. — Минск : Современная школа, 2005. — 628 с.
2. Новиков, М.М. К вопросу разработки теории полного разложения прироста сложных явлений между факторами / М.М. Новиков // Бухгалтерский учет, финансы, кредит и статистика: сб. науч. тр. / М-во высш. и ср. спец. образования БССР, Белорусский инст-т нар. хоз-ва им. В.В. Куйбышева; гл. ред. Б.И. Гаврилов. — Минск, 1978. — С. 148–154.