

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

В.Г. Мохов, В.Г. Плужников

В условиях динамично изменяющейся внешней среды в ряду задач экономических подразделений промышленных предприятий особую актуальность приобретает факторный анализ эффективности деятельности предприятия в прошлом, основанный на методе цепных подстановок, сколько обоснованный выбор оптимальных сценариев перспективного развития на основе расчетов будущих альтернативных вариантов хозяйственной деятельности. Данную задачу невозможно реализовать без моделирования и прогнозтики.

Арсенал моделей, используемых в экономической теории, достаточно широк. В экономической практике для анализа абсолютных показателей производства в долгосрочном периоде с 70-х годов прошлого столетия сравнительно успешно используются степенные производственные функции. Для промышленного производства, отличающегося высокой материалоемкостью и инновационно-инвестиционной технологической составляющей, в качестве модели опосредующей влияние ресурсного обеспечения предприятия на объем выпускаемой продукции может быть использована производственная функция типа (1):

$$Y_i = A \cdot OA_i^\alpha \cdot BnA_i^\beta \cdot FOT_i^\gamma \cdot Inv_i^\delta, \quad (1)$$

где Y_i – товарная продукция, тыс. руб./год; A – эмпирически определяемый коэффициент, обеспечивающий сопряжение размерности левой и правой части функции и одновременно выполняющий роль масштабного переводного множителя между всеми компонентами формулы (1); OA_i – величина материальных затрат, тыс. руб./год; BnA_i – величина внеоборотных активов, тыс. руб.; FOT_i – затраты на заработную плату основных рабочих и ЕСН, тыс. руб./год; Inv_i – инновационно-инвестиционные затраты на развитие, тыс. руб.; $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ – коэффициенты эластичности выпуска продукции по соответствующему ресурсу, безразм.

Традиционно модели производственных функций применяют для анализа: эффективности факторов производства, коэффициентов эластичности замещения ресурсов, изучения деформации производственных функций. Заметим, что предлагаемые модели имеют существенный недостаток: они основаны на оценке статических характеристик экономических систем за ретроспективный период. Это не адекватно реальной действительности, так как факторы производства, в свою очередь, являются функциями других переменных [1, с. 59]. Для динамического анализа ресурсного обеспечения целесообразно исследовать не динамику этих переменных, а дина-

мику реакции модели на это воздействие (изменение параметров факторов).

В качестве исходной информации для анализа использованы данные результатов деятельности типичного промышленного предприятия Челябинской области. В исходных данных нивелировано влияние временного лага, результатов неосновной деятельности, инфляционной составляющей (табл. 1).

Для анализа параметров динамики факторов производства генеральная совокупность, представленная в табл. 1, разбита на 6 групп методом «скользящего окна».

Суть метода сводится к следующему. Из первоначальной совокупности выделяются наблюдения с № 1 по № 9, которые включаются в первую выборку (окно 1). В табл. 1 данные наблюдения обособлены рамкой. Во вторую выборку (окно 2) включаются наблюдения совокупности с № 2 по № 10. Аналогичным образом формируются остальные выборки 3–6.

Таблица 1

Генеральная совокупность, тыс. руб.

№	Объем пр-ва	Об. акт OA_t	Внеоб. акт BnA_t	Зар. плат. FOT_t	Инвестиц Inv_t
1	77 639	221 392	274 059	4 601	32 653
2	89 260	281 120	274 376	5 306	83 702
3	107 533	316 618	275 771	6 378	61 738
4	111 874	329 161	327 071	6 659	93 753
5	98 098	349 534	325 421	5 802	48 267
6	126 874	331 969	332 853	7 521	19 276
7	136 869	336 811	333 930	8 111	35 191
8	142 831	348 084	330 310	8 454	37 431
9	124 543	356 631	333 866	7 396	41 563
10	182 242	367 117	335 166	10 804	41 093
11	133 059	354 734	334 095	7 855	15 837
12	168 265	339 604	342 630	9 532	22 885
13	157 580	324 830	348 963	8 869	21 056
14	185 710	372 070	306 426	10 422	29 175

Логарифмируя совокупности данных выборок (окна с 1 по 6), они приводятся к линейному виду. Полученная в результате система линейных уравнений решается методом наименьших квадратов (МНК, SSD). Расчет параметров произведен с использованием стандартной программы

Microsoft Office Excel 2007, инструмент *Данные/Анализ данных/Регрессия*, и *Данные/Анализ данных/корреляция*.

Динамика коэффициентов корреляции между результатом и факторами производства (рис. 1) позволяет сделать вывод, что теснота корреляционной связи только фактора F с объемом производства демонстрирует стабильность, остальные существенно меняются в разных выборках.

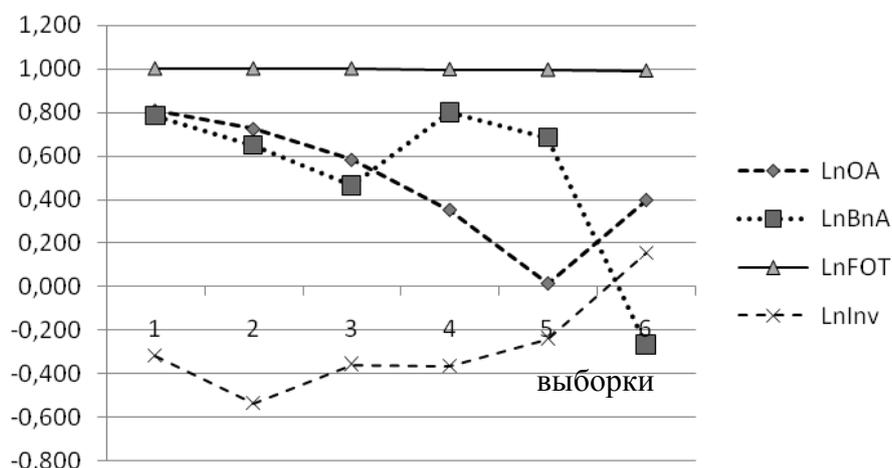


Рис. 1. Динамика показателей корреляции

Анализ причин динамики коэффициентов эластичности позволяет отметить неустойчивость предприятия к внешним воздействиям. Разброс показателей $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ приведенных в табл. 2 и на рис. 2, подтверждает вывод о слабой связи факторов с объемом производства и существенно отличается от средних показателей, рассчитанных за 14 периодов (столбец 8, табл. 2).

Анализ динамики суммы коэффициентов эластичности $\Sigma = \alpha + \beta + \gamma + \delta$ (строка Σ , табл. 2), в течение анализируемого периода показывает как экстенсивные ($\Sigma < 1$), так и интенсивные ($\Sigma > 1$) модели развития.

Таблица 2

Динамика коэффициентов эластичности

Наименование	Номер окна						За весь период
	1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8
α	0,0099	0,0228	0,0299	-0,0441	-0,0548	-0,3013	-0,05106
β	-0,0072	-0,0152	-0,0170	1,1682	1,0569	-0,2555	-0,0472
γ	0,9953	0,9969	0,9962	0,9668	0,9722	1,1395	1,0701
δ	-0,0036	-0,0029	-0,0034	0,0043	0,0049	-0,0233	-0,0104
Σ	0,9944	1,0016	1,0057	2,0952	1,9792	0,5594	0,9614

Анализ верифицируемости полученных оценок относительно фактических коэффициентов достигается проверкой статистической значимости ко-

эффициентов регрессии и близости расположения реальных данных к рассчитанной линии регрессии [2, с. 271]. Динамика средней относительной ошибки аппроксимации укладывается в диапазон от 0,85 % до 3,48 %, а значения критерия Фишера (F-критерия) больше табличных во всех периодах, что позволяет сделать вывод о высокой верифицируемости модели.

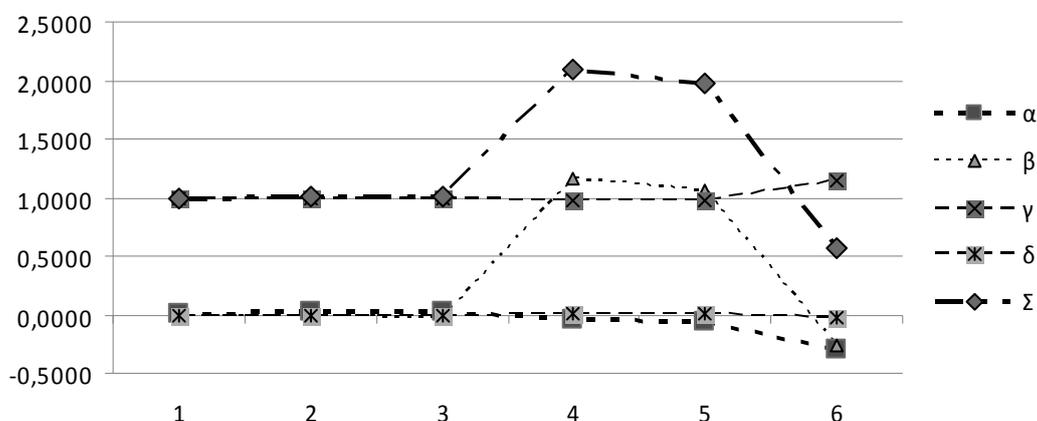


Рис. 2. Динамика показателей эластичности производственной функции

На основании результатов исследования можно сделать следующие выводы:

1. Коэффициенты эластичности выпуска по некоторым факторам производства, вопреки хрестоматийному представлению, могут принимать отрицательные значения, что объясняется тем, что в условиях экономического кризиса привлекать дополнительные ресурсы при неполном или неэффективном использовании наличных ресурсов нецелесообразно.

2. Прогнозные сценарии производства на основе экстраполяции тренда построены на ретроспективных данных и априори в перспективе предполагают использование «старой» технологии.

3. С управленческих позиций большую отдачу менеджмент получит при построении трендов показателей эластичности выпуска в результате целенаправленного воздействия на них до процесса прогнозирования.

Библиографический список

1. Интеллектуальный анализ динамики бизнес систем: учебник / под науч. ред. Н.П. Абдикеева, Л.Ф. Петрова, Н.П. Тихомирова. – М.: ИНФРА–М, 2010. – 320 с.

2. Уотшем, Т.Дж. Количественные методы в финансах: учебное пособие для вузов: пер. с англ. / Т.Дж. Уотшем, К. Паррамоу; под ред. М.Р. Ефимовой. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1999. – 527 с.