

Гурьянова Л. С., Трунова Т. Н., Николаев И. В.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье рассматриваются особенности применения векторных авторегрессионных технологий и моделей коррекции ошибки в исследовании стратегической финансовой позиции предприятия. Предложен алгоритм выбора метода прогнозирования взаимосвязанных финансовых показателей. Разработаны динамические системы индикаторов внешней и внутренней финансовой деятельности предприятия. Полученные результаты могут быть использованы в стратегическом управлении финансовой деятельностью предприятия.

Ключевые слова: прогнозирование финансовых показателей, система индикаторов финансовой среды предприятия, стратегическое управление, стратегическая финансовая позиция, эконометрическое моделирование

Рис.: 1. Табл.: 8. Формул: 1. Библи.: 11.

Гурьянова Лидия Семеновна – кандидат экономических наук, доцент, докторант, Харьковский национальный экономический университет (пр. Ленина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

Email: g_lika@list.ru

Трунова Татьяна Николаевна – преподаватель, кафедра экономической кибернетики, Харьковский национальный экономический университет (пр. Ленина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

Николаев Игорь Владимирович – кандидат экономических наук, доцент, кафедра маркетинга и экономической кибернетики, Кировоградский национальный технический университет (пр. Университетский, 8, Кировоград, 25006, Украина)

Email: niku@ukr.net

УДК 658.14

Гур'янова Л. С., Трунова Т. М., Николаєв І. В.

ЭКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

У статті розглядаються особливості використання векторних авто-регресійних технологій і моделей корекції помилки в дослідженні стратегічної фінансової позиції підприємства. Запропоновано алгоритм вибору методу прогнозування взаємозалежних фінансових показників. Розроблені динамічні системи індикаторів зовнішнього та внутрішнього фінансового середовища підприємства. Отримані результати можуть бути використані у стратегічному управлінні фінансовою діяльністю підприємства.

Ключові слова: прогнозування фінансових показників, система індикаторів фінансового середовища підприємства, стратегічне управління, стратегічна фінансова позиція, економетричне моделювання

Рис.: 1. Табл.: 8. Формул: 1. Біблі.: 11.

Гур'янова Лідія Семенівна – кандидат економічних наук, доцент, докторант, Харківський національний економічний університет (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

Email: g_lika@list.ru

Трунова Тетяна Миколаївна – викладач, кафедра економічної кібернетики, Харківський національний економічний університет (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

Николаєв Ігор Володимирович – кандидат економічних наук, доцент, кафедра маркетингу та економічної кібернетики, Кіровоградський національний технічний університет (пр. Університетський, 8, Кіровоград, 25006, Україна)

Email: niku@ukr.net

UDC 658.14

Guryanova L. S., Trunova T. M., Nikolaev I. V.

ECONOMETRIC MODELLING OF ENTERPRISE FINANCIAL ACTIVITY

The article considers specific features of application of vector auto-regression technologies and models of error correcting in the study of strategic financial position of an enterprise. It offers an algorithm of selection of the method of forecasting interconnected financial indicators. It develops dynamic systems of indicators of external and internal financial environment of an enterprise. The obtained results could be used in strategic management of the enterprise financial activity.

Key words: forecasting financial indicators, system of indicators of the financial environment of an enterprise, strategic management, strategic financial position, econometric modelling

Pic.: 1. Tabl.: 8. Formulae: 1. Bibl.: 11.

Guryanova Lidiya S. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Candidate on Doctor Degree, Kharkiv National University of Economics (pr. Lenina, 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)

Email: g_lika@list.ru

Trunova Tatyana M. – Lecturer, Department of Economic Cybernetics, Kharkiv National University of Economics (pr. Lenina, 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)

Nikolaev Igor V. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Marketing and Economic Cybernetics, Kirovograd National Technical University (pr. Universytetsky, 8, Kirovograd, 25006, Ukraine)

Email: niku@ukr.net

Глобальный финансовый и экономический кризис, сопровождающийся изменением платежеспособного спроса, усилением конкурентной борьбы промышленных предприятий за рынки сбыта, приводит к необходимости адаптации их стратегий. В условиях ресурсных ограничений методы конкурентной борьбы все больше затрагивают сферу финансового управления. Так, фактор кредитования предприятиями промышленных потребителей становится одним из доминантных при принятии ими решений о заключении контракта для индуцированного и автономного обновления мощностей. Как следствие, промышленные предприятия испытывают потребность в увеличении оборотного капитала в условиях сокращения нормы прибыли и повышения стоимости кредитных ресурсов со стороны банковской системы. Это приводит к возникновению дисбалансов в движении финансовых потоков, потере безопасности. Поэтому обеспечение устойчивого функционирования и безопасности промышленных предприятий в современных условиях невозможно без решения проблемы разработки эффективного механизма стратегического финансового управления. Направлением решения этой проблемы является совершенствование модельного базиса механизма на основе применения современных методов экономико-математического моделирования.

В научных экономических изданиях рассматриваются различные подходы к моделированию механизма стратегического финансового управления. В работах [1; 2] затронуты вопросы диагностики внешней финансовой среды предприятия на основе *SWOT*, *PEST* – анализа, метода сценариев. В исследованиях, которые представлены в [3], рассматриваются методы и модели диагностики внутренней финансовой среды предприятия на основе коэффициентного, факторного, экспертного, кластерного, дискриминантного анализа, нейросетевых технологий. В работах [3; 4] предложен комплекс моделей формирования стратегических альтернатив финансового развития на основе метода системной динамики, методов имитационного, когнитивного моделирования. Несмотря на достаточно широкий спектр исследований, в экономической литературе слабо затронуты вопросы прогнозирования финансовой деятельности предприятия, динамического анализа его стратегической финансовой позиции.

Эффективным инструментом прогнозирования финансовой деятельности предприятия являются векторные авторегрессионные модели (*VAR*-модели), векторные модели коррекции ошибок (*ECM*-модели). Преимущество это класса моделей состоит в том, что они позволяют одновременно моделировать несколько временных рядов с помощью системы динамических уравнений *ARIMA*-процессов, дают возможность включать и анализировать взаимосвязи между показателями и их лаговыми значениями. Эти особенности важны для исследования финансовой деятельности, поскольку состояние финансовой среды предприятия описывается взаимосвязанными показателями.

Ниже рассматривается алгоритм выбора метода прогнозирования взаимосвязанных показателей внешней

и внутренней финансовой среды предприятий [5; 6], а также результаты его реализации.

На первом этапе осуществляется проверка временных рядов показателей внешней и внутренней финансовой среды предприятия на стационарность. Применяется расширенный тест Дикки-Фуллера, в основе которого лежит следующее уравнение [1]:

$$\Delta Y_t = a_0 + a_1 t + b Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где t – временной тренд,

ε_i – случайная величина,

a_0, a_1, b, c_i – коэффициенты регрессии.

На основе модели (1) тестируются следующие гипотезы: $H_0: b = 0$, временной ряд является нестационарным: $Y_t \sim I(d)$, $d > 0$; $H_1: b < 0$, временной ряд является стационарным: $Y_t \sim I(0)$, $d = 0$ (где d – порядок интеграции). В случае если для исследуемого ряда не может быть отклонена гипотеза H_0 , то он приводится к стационарному посредством процедуры дискретного дифференцирования.

Результаты расширенного теста Дикки-Фуллера для временных рядов показателей внутренней и внешней финансовой среды исследуемого предприятия приведены в табл. 1.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что все показатели внешней финансовой среды предприятия (ФСП) стационарны в уровнях ($X_{\text{macro}} \sim I(0)$) за исключением переменной $X_{1,8}$ – процентные ставки по кредитам, выданным сроком до 1 года. Показатели внутренней ФСП имеют разный порядок интеграции: $X_{3,2}, X_{3,3}, X_{3,4}, X_{3,5}, X_{3,12}, X_{3,19}, X_{3,30}, X_{3,35} \sim I(1)$; $X_{3,39}, X_{3,45} \sim I(0)$.

На втором этапе алгоритма осуществляется тестирование причинно-следственных связей X_i ($i = \overline{1, n}$). Применяется тест Гренджера, на основании которого принимается гипотеза H_0 об отсутствии связей между признаками в случае, когда расчетное значение F -статистики не превышает критическое.

Результаты теста Гренджера приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, все показатели внешней ФСП взаимосвязаны между собой ($X_{1,3}$ – индекс потребительских цен; $X_{1,4}$ – индекс цен производителей продукции промышленности; $X_{1,8}$ – процентные ставки по кредитам, выданным сроком до 1 года). Поэтому при дальнейшем исследовании они рассматривались в одной группе признаков. Что касается показателей внутренней ФСП, то можно выделить две группы взаимосвязанных показателей: группа 1 – $\{X_{3,2}, X_{3,3}, X_{3,4}, X_{3,5}, X_{3,12}, X_{3,19}\}$, где $X_{3,2}$ – коэффициент срочной ликвидности, $X_{3,3}$ – коэффициент общей ликвидности, $X_{3,4}$ – коэффициент ликвидности запасов, $X_{3,5}$ – коэффициент ликвидности средств в расчетах, $X_{3,12}$ – коэффициент финансирования, $X_{3,19}$ – коэффициент долгосрочного привлечения средств; группа 2 – $\{X_{3,30}, X_{3,35}, X_{3,39}, X_{3,45}\}$, где $X_{3,30}$ – коэффициент рентабельности основных средств, $X_{3,35}$ – коэффициент рентабельности собственного капитала, $X_{3,39}$ – коэффициент оборачиваемости капитала (трансформации), $X_{3,45}$ – фондоотдача основных средств и других необоротных активов.

Таблиця 1

Результаты расширенного теста Дикки-Фуллера

Условное обозначение показателя	Расчетное значение ADF-статистики	Вывод*	Условное обозначение показателя	Расчетное значение ADF-статистики	Вывод*
Показатели внешней финансовой среды предприятия (макроуровень) X_{macro}			$X_{3,5}$	-2,911566	Ряд нестационарен
$X_{1,3}$	-4,400333	Ряд стационарен с вероятностью 99%	$DX_{3,5} (d=1)$	-5,582548	Ряд стационарен с вероятностью 99%
$X_{1,4}$	-4,029884	Ряд стационарен с вероятностью 99%	$X_{3,12}$	-2,372905	Ряд нестационарен
$X_{1,7}$	-8,071400	Ряд стационарен с вероятностью 99%	$DX_{3,12} (d=1)$	-4,313304	Ряд стационарен с вероятностью 99%
$X_{1,8}$	-1,554062	Ряд нестационарен	$X_{3,19}$	-1,556793	Ряд нестационарен
$DX_{1,8} (d=1)$	-6,564316	Ряд стационарен с вероятностью 99%	$DX_{3,19} (d=1)$	-6,090388	Ряд стационарен с вероятностью 99%
Показатели внутренней финансовой среды предприятия (микроуровень) X_{micro}			$X_{3,30}$	-1,657489	Ряд нестационарен
$X_{3,2}$	-2,168951	Ряд нестационарен	$DX_{3,30} (d=1)$	-4,825910	Ряд стационарен с вероятностью 99%
$DX_{3,2} (d=1)$	-4,389762	Ряд стационарен с вероятностью 99%	$X_{3,35}$	-2,952254	Ряд нестационарен
$X_{3,3}$	-2,342539	Ряд нестационарен	$DX_{3,35} (d=1)$	-4,933581	Ряд стационарен с вероятностью 99%
$DX_{3,3} (d=1)$	-4,556576	Ряд стационарен с вероятностью 99%	$X_{3,39}$	-5,000964	Ряд стационарен с вероятностью 99%
$X_{3,4}$	-2,180645	Ряд нестационарен	$X_{3,45}$	-8,158555	Ряд стационарен с вероятностью 99%
$DX_{3,4} (d=1)$	-4,740301	Ряд стационарен с вероятностью 99%			

*вывод построен на основании критических значений МакКиннона: -4,2165(1%); -3,5312 (5%); -3,1968 (10%)

На третьем этапе алгоритма осуществляется построение VAR-моделей. Количество лагов, включенных в модель, определяется на основе информационного критерия Акайка (AIC-критерия). Вначале выбирается максимально возможное значения порядка VAR-модели – p^* (10% объема выборки). Далее оценивается методом наименьших квадратов определенное множество VAR-моделей с различным количеством лагов $p=1,2,...,p^*$. Для каждой из оцененных моделей рассчитывается AIC – статистика по формуле [7]:

$$AIC(p) = \ln|\hat{V}| + \frac{2pn^2}{T}, \quad p = 1, 2, 3, ..., p^*,$$

где n – количество временных рядов в VAR-модели;

T – количество наблюдений;

p – порядок оцененной VAR-модели;

$|\hat{V}|$ – детерминант ковариационной матрицы ошибок модели, оцененной методом наименьших квадратов.

Среди оцененных моделей выбирается модель порядка $p_{\max}$ ($0 \leq p_{\max} \leq p^*$) с наименьшим значением AIC-критерия.

Результаты оценки данного критерия для исследуемых групп показателей представлены в табл. 3.

Таблиця 3

Значения информационного критерия Акайка

Лag (p)	Значение критерия Акайка		
	X_{macro}	X_{micro} (1 группа)	X_{micro} (2 группа)
1	-19,783	2,67	-3,282
2	-20,276	2,58	-3,52
3	-21,54	2,41	-3,76
4	-22,784	2,48	-4,11

Результаты теста Гренжера (фрагмент)

Нулевая гипотеза (H_0)	Расчетное значение F-статистики	Уровень доверительной вероятности p	Нулевая гипотеза (H_0)	Расчетное значение F-статистики	Уровень доверительной вероятности p
Показатели внешней финансовой среды предприятия (макроуровень) X_{macro}					
$X_{1,4} \nless X_{1,3}$	1,62965	0,19562	$X_{1,7} \nless X_{1,4}$	2,81123	0,04518
$X_{1,3} \nless X_{1,4}$	4,77288	0,00483	$X_{1,4} \nless X_{1,7}$	1,39618	0,26185
$X_{1,7} \nless X_{1,3}$	7,25158	0,00042	$X_{1,8} \nless X_{1,4}$	1,48599	0,23413
$X_{1,3} \nless X_{1,7}$	1,50717	0,22802	$X_{1,4} \nless X_{1,8}$	5,30520	0,00276
$X_{1,8} \nless X_{1,3}$	5,85697	0,00158	$X_{1,8} \nless X_{1,7}$	1,64014	0,19306
$X_{1,3} \nless X_{1,8}$	2,40686	0,07411	$X_{1,7} \nless X_{1,8}$	4,39940	0,00723
Показатели внутренней финансовой среды предприятия (микроуровень) X_{micro}					
$X_{3,3} \nless X_{3,2}$	0,00042	0,98369	$X_{3,45} \nless X_{3,3}$	0,68174	0,41474
$X_{3,2} \nless X_{3,3}$	4,36622	0,04421	$X_{3,3} \nless X_{3,45}$	11,7394	0,00162
$X_{3,4} \nless X_{3,2}$	0,24361	0,62478	$X_{3,5} \nless X_{3,4}$	5,73651	0,02227
$X_{3,2} \nless X_{3,4}$	2,85958	0,09998	$X_{3,} \nless X_{3,5}$	1,22223	0,27669
$X_{3,5} \nless X_{3,2}$	3,9E-05	0,99505	$X_{3,19} \nless X_{3,4}$	3,45075	0,05823
$X_{3,2} \nless X_{3,5}$	5,19460	0,02905	$X_{3,4} \nless X_{3,19}$	0,03860	0,84541
$X_{3,12} \nless X_{3,2}$	0,14903	0,70187	$X_{3,12} \nless X_{3,5}$	0,47885	0,49364
$X_{3,2} \nless X_{3,12}$	3,83515	0,03672	$X_{3,5} \nless X_{3,12}$	3,06281	0,08912
$X_{3,19} \nless X_{3,2}$	0,19493	0,66164	$X_{3,19} \nless X_{3,5}$	0,10224	0,75111
$X_{3,2} \nless X_{3,19}$	4,55644	0,01910	$X_{3,5} \nless X_{3,19}$	4,63770	0,03846
$X_{3,4} \nless X_{3,3}$	5,35259	0,02687	$X_{3,45} \nless X_{3,5}$	2,55130	0,74019
$X_{3,3} \nless X_{3,4}$	5,76916	0,02192	$X_{3,5} \nless X_{3,45}$	3,6603	0,04987
$X_{3,5} \nless X_{3,3}$	4,19133	0,04842	$X_{3,19} \nless X_{3,12}$	5,30150	0,02756
$X_{3,3} \nless X_{3,5}$	0,44150	0,51088	$X_{3,12} \nless X_{3,19}$	3,55913	0,045975
$X_{3,12} \nless X_{3,3}$	0,24041	0,62706	$X_{3,35} \nless X_{3,30}$	2,49505	0,09613
$X_{3,3} \nless X_{3,12}$	3,81770	0,05898	$X_{3,30} \nless X_{3,35}$	2,53051	0,09513
$X_{3,19} \nless X_{3,3}$	0,42556	0,51856	$X_{3,45} \nless X_{3,39}$	4,01367	0,01907
$X_{3,3} \nless X_{3,19}$	3,12697	0,05390	$X_{3,39} \nless X_{3,45}$	4,40015	0,01531

$\nless$ – оператор отрицания «не является причиной»

Как видно из табл. 3, для описания динамики показателей внешней ФСП и второй группы показателей внутренней ФСП целесообразно использовать векторную авторегрессионную модель 4 порядка.

Результаты оценивания $VAR(4)$ показателей внешней ФСП приведены в табл. 4.

Результаты оценивания $VAR(4)$ показателей внутренней финансовой среды предприятия даны в табл. 5.

На четвертом этапе алгоритма для переменных, которые являются нестационарными и имеют одинаковый порядок интеграции, осуществляется проверка наличия коинтеграционных векторов. Компоненты вектора $Y_t =$

$[Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{kt}]^T$ являются коинтегрированными, если все компоненты Y_t имеют одинаковый порядок интеграции d ; существует вектор коэффициентов $\gamma = \{\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_k\}$ такой, что линейная комбинация $\gamma_1 Y_{1t} + \gamma_2 Y_{2t} + \dots + \gamma_k Y_{kt}$ является стационарным процессом. Вектор $\gamma = [\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_k]$ называется коинтеграционным вектором. Для проверки временных рядов на коинтеграцию используется тест Йохансена [7]. В случае наличия коинтегрированности применяется ЕСМ-модель, отражающая краткосрочные и долгосрочные аспекты динамики исследуемых переменных [8].

Результаты теста Йохансена для исследуемых временных рядов приведены в табл. 6.

Таблиця 4

Оценки параметров VAR – модели показателей внешней
ФСП (X_{macro})

Лаговые переменные	Условное обозначение переменных			
	$DX_{1,8}$	$X_{1,3}$	$X_{1,4}$	$X_{1,7}$
$DX_{1,8}(-1)$	-0,115482	0,062702	0,075393	-0,447072
$DX_{1,8}(-2)$	-0,164624	0,184128	0,122090	-0,885459
$DX_{1,8}(-3)$	-0,210120	0,052608	-0,035232	-1,312646
$DX_{1,8}(-4)$	0,882862	0,174558	0,084455	-0,582507
$X_{1,3}(-1)$	0,379838	0,602613	1,241496	0,093683
$X_{1,3}(-2)$	-0,430183	-0,188361	0,135137	-2,628301
$X_{1,3}(-3)$	1,180172	0,002924	0,070450	-1,173806
$X_{1,3}(-4)$	-0,317645	-0,303602	-0,308918	3,229984
$X_{1,4}(-1)$	-0,675793	0,177196	0,061265	1,042581
$X_{1,4}(-2)$	1,336548	-0,146451	-0,111550	-0,808388
$X_{1,4}(-3)$	-0,058112	0,327567	-0,169552	0,033199
$X_{1,4}(-4)$	-0,192257	-0,126037	-0,537669	-0,929530
$X_{1,7}(-1)$	0,004332	0,056634	0,003846	-0,401186
$X_{1,7}(-2)$	0,100692	0,021795	0,046750	-0,470500
$X_{1,7}(-3)$	0,005305	-0,031762	-0,013699	-0,093670
$X_{1,7}(-4)$	0,001083	0,022042	0,017733	0,461350
C	-1,357600	0,586951	0,571032	2,777792
R^2	0,928548	0,900848	0,849267	0,870993
SSE	0,001934	0,000245	0,001858	0,094454
F-stat	13,80759	9,653341	1,966867	2,166916

Таблиця 5

Оценки параметров VAR – модели второй группы
показателей внутренней ФСП (X_{micro})

Лаговые переменные	Условное обозначение переменных			
	$DX_{3,30}$	$DX_{3,35}$	$X_{3,39}$	$X_{3,45}$
$DX_{3,30}(-1)$	-0,19039	0,114242	0,242807	-5,0169
$DX_{3,30}(-2)$	0,280518	-0,1883	0,851555	1,040739
$DX_{3,30}(-3)$	-0,08578	-0,42743	0,486341	5,803394
$DX_{3,30}(-4)$	-0,28283	-0,1149	-0,04968	-0,59087
$DX_{3,35}(-1)$	0,317289	-0,11321	-0,48508	-1,71356
$DX_{3,35}(-2)$	0,046493	-0,34951	-0,37591	0,547063
$DX_{3,35}(-3)$	-0,13039	-0,17747	-0,40062	-0,80626
$DX_{3,35}(-4)$	0,036719	-0,05689	-0,31579	-2,25763
$X_{3,39}(-1)$	-0,10448	0,223648	0,100083	-0,67435
$X_{3,39}(-2)$	0,082792	0,143799	0,120142	0,999322
$X_{3,39}(-3)$	-0,01621	0,215098	0,126325	0,343486
$X_{3,39}(-4)$	0,114033	0,125901	1,243531	4,113376
$X_{3,45}(-1)$	0,058234	-0,06384	-0,01189	0,350591
$X_{3,45}(-2)$	-0,04177	-0,03401	-0,05541	-0,21306
$X_{3,45}(-3)$	-0,00431	-0,04053	-0,064	-0,10907
$X_{3,45}(-4)$	-0,0379	0,000483	-0,08599	-0,13973
C	-0,00423	-0,1135	0,073523	-0,39324
R^2	0,912851	0,349607	0,863594	0,923069
SSE	0,017427	0,339333	0,336250	4,615384
F-stat	11,12926	0,571128	6,726728	12,74865

Таблиця 6

Результаты теста Йохансена на наличие коинтеграционных векторов

Характеристические корни (λ_i) матрицы π	Величина правдоподобия	Критическое значение (5%)	Критическое значение (1%)	Гипотеза о количестве коинтеграционных векторов $CE(s)$
Показатели внутренней финансовой среды предприятия (микроуровень) X_{micro} (1 группа): $X_{3,2}, X_{3,3}, X_{3,4}, X_{3,5}, X_{3,12}, X_{3,19}$				
0.970661	238.6822	94.15	103.18	Нет *
0.778917	115.1732	68.52	76.07	По крайней мере 1 *
0.657908	62.35055	47.21	54.46	По крайней мере 2 *
0.370775	24.80694	29.68	35.65	По крайней мере 3
0.208342	8.592619	15.41	20.04	По крайней мере 4
0.011808	0.415728	3.76	6.65	По крайней мере 5

* помечены отклоняемые гипотезы

Как видно из табл. 6, первая группа показателей внутренней ФСП имеет три коинтеграционных вектора. Результаты оценивания ЕСМ-модели даны в табл. 7.

На пятом этапе осуществляется прогнозирование на основе оцененных моделей. Применение VAR и ЕСМ-моделей позволяет получить прогноз одновременно для

нескольких взаимосвязанных финансовых показателей. Оценка точности прогноза осуществляется с помощью критерия средней абсолютной процентной ошибки (*m.a.p.e.*).

Значения средней абсолютной процентной ошибки прогноза, полученного на основе оцененных VAR и ЕСМ-моделей, представлены в табл. 8.

Таблица 7

Оценки параметров ЕСМ – модели первой группы показателей внутренней ФСП (X_{micro})

Лаговые переменные	Условное обозначение переменных					
	CE1		CE2		CE3	
X3,2(-1)	1		0		0	
X3,3(-1)	0		1		0	
X3,4(-1)	0		0		1	
X3,5(-1)	12,02297		-2,00891		-1,3099	
X3,12(-1)	6,046679		-2,23657		-2,22023	
X3,19(-1)	-41,4289		-21,1793		-18,1687	
C	-48,0684		9,767909		10,26764	
Корректировка ошибки	DX3,2	DX3,3	DX3,4	DX3,5	DX3,12	DX3,19
CE1	-0,21868	0,063392	0,038954	-0,05862	0,696607	-0,01488
CE2	3,337566	1,467312	0,146337	3,129347	-11,7763	0,337571
CE3	-4,12345	-0,83016	0,193547	-3,11823	14,92042	-0,39741
DX3,2 (-1)	-0,31105	-0,11126	-0,13688	0,053864	-0,39052	0,004936
DX3,2 (-2)	-0,24393	-0,55841	-0,37346	-0,17014	-0,7144	0,008187
DX3,2 (-3)	-0,38381	-0,6874	-0,32286	-0,29714	-0,35651	-0,0168
DX3,3 (-1)	-0,56247	0,541418	0,449762	-0,07846	1,527784	-0,01462
DX3,3 (-2)	-0,72786	0,441606	0,172143	0,129098	0,787219	-0,00135
DX3,3 (-3)	0,599514	-0,02222	-0,05854	-0,11101	0,386575	5,00E-05
DX3,4 (-1)	-0,04697	-2,50116	-1,49631	-0,36706	-5,31737	0,066815
DX3,4 (-2)	-0,17003	1,324916	-0,31674	2,179732	-2,17269	0,013266
DX3,4 (-3)	-1,73804	-2,17632	-1,23532	-0,81544	-2,77053	0,0391
DX3,5 (-1)	1,963852	0,856962	0,316216	0,713281	-2,30259	0,044823
DX3,5 (-2)	1,049342	-1,50459	-0,21635	-1,29337	-0,50164	-0,00636
DX3,5 (-3)	0,634991	0,591707	0,651129	0,024254	-0,40438	0,02192
DX3,12 (-1)	-0,01196	0,141874	0,056185	-0,04971	2,56452	-0,06808
DX3,12 (-2)	0,289571	0,015397	0,432922	-0,47276	0,59035	0,011376
DX3,12 (-3)	0,138365	1,904809	0,87176	1,082409	1,346942	-0,00408
C	-6,06669	-9,59578	-3,22674	-11,2881	63,27543	-2,0992
R ²	0,731513	0,832140	0,841584	0,835089	0,820375	0,757031
SSE	1,72231	0,34166	0,297176	0,261823	0,44577	,040868
F-stat	1,979316	2,832770	3,035710	2,893637	1,609794	1,780428

Таблиця 8

Значения средней абсолютной процентной ошибки

VAR-модель группы показателей внешней ФСП X_{macro}		ЕСМ-модель показателей внутренней ФСП X_{micro} (1 группа)		VAR-модель показателей внутренней ФСП X_{micro} (2 группа)	
$X_{1,3}$	7,42%	$X_{3,2}$	6,25%	$X_{3,30}$	8,13%
$X_{1,4}$	7,89%	$X_{3,3}$	6,38%	$X_{3,35}$	7,92%
$X_{1,7}$	7,53%	$X_{3,4}$	7,72%	$X_{3,39}$	14,65%
$X_{1,8}$	6,15%	$X_{3,5}$	5,67%	$X_{3,45}$	14,73%
		$X_{3,12}$	6,44%		
		$X_{3,19}$	7,43%		

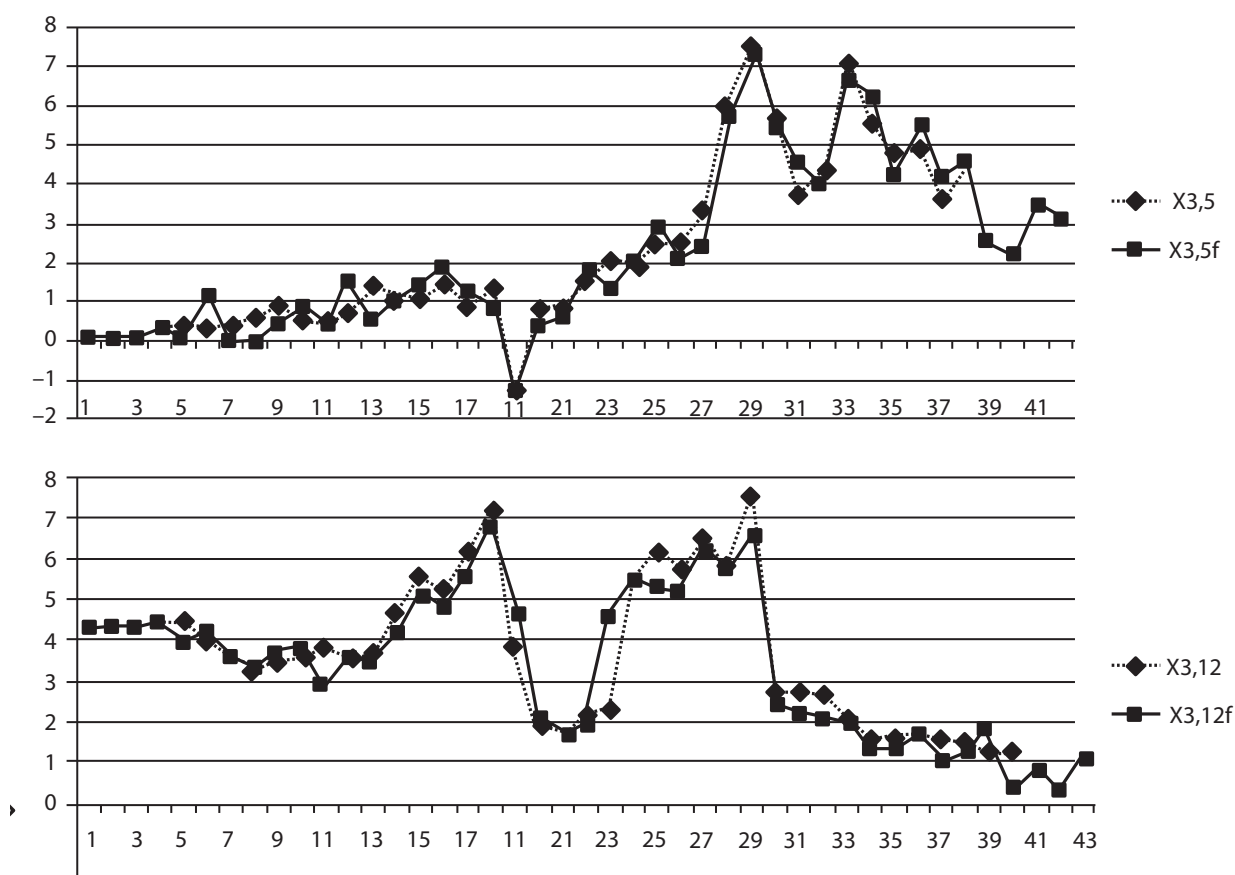


Рис. 1. Сопоставление фактических и расчетных (f) значений показателей финансовой среды предприятия (фрагмент)

На основании полученных значений средней абсолютной ошибки аппроксимации (табл.8), коэффициента детерминации, статистики Фишера (табл. 4-5, табл. 7) можно сделать вывод, что полученные модели являются адекватными и обеспечивают хорошую точность прогноза.

Сопоставление фактических и расчетных значений показателей (рис. 1) также позволяет сделать о достаточно высокой точности аппроксимации.

Таким образом, рассмотренные выше методы моделирования взаимосвязанных временных рядов позволяют получать прогноз одновременно для нескольких финансовых показателей, интерпретировать долгосрочные и краткосрочные взаимосвязи, подверженность шоковым изменениям и, как следствие, повышать качество управленческих решений относительно динамической диагностики стратегических финансовых позиций предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартиненко М. М. Стратегічний менеджмент : підручник / М. М. Мартиненко, І. А. Ігнат'єва. – К. : Каравела, 2006. – 320 с.
2. Бланк И. А. Финансовая стратегия предприятия: Учеб. Курс. – К.: Ника-Центр, 2006. – 520 с.
3. Елисеева О. К., Решетняк Т. В. Методи та моделі оцінки і прогнозування фінансового стану підприємств: Монографія. – Краматорськ: ДДМА, 2007. – 208 с.
4. Путятін Ю. О. та ін. Фінансові механізми стратегічного управління розвитком підприємства: Монографія / Ю. О. Путятін, О. І. Пушкар, О. М. Тридід – Х.: Основа, 1999. – 488 с.
5. Трунова Т. Н., Смирнова А. Ю. Модель выбора типа финансовой стратегии предприятия // Бизнес Информ. – 2011. – №5(2). – С. 28–33.
6. Гурьянова Л. С., Трунова Т. Н. Модели оценки и анализа внешней финансовой среды предприятия // Бизнес Информ. – 2009. – №2(2). – С. 25–31.
7. Лук'яненко І. Г., Городніченко Ю. О. Сучасні економетричні методи у фінансах. – К.: Літера ЛТД, 2002. – 352 с.
8. Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике. Пер. с англ. В. А. Банникова. Научн. ред. и предисл. С. А. Айвазяна. – М.: Научная книга, 2008. – 616 с.
9. Геєць В. М. / Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: Підручник / Геєць В. М., Клебанова Т. С., Черняк О. І., Іванов В. В., Дубровіна Н. А., Ставицький А. В. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2005. – 396 с.
10. Бланк И. А. Основы финансового менеджмента – К.: Ника-Центр, 1999. – 512 с.
11. Engle R. F., Granger C. W. J. Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 1987. – 55, p. 251–276.

REFERENCES

- Blank, I. A. *Finansovaia strategiiia predpriatii* [The financial strategy of the enterprise]. Kyiv: Nika-Tsentr, 2006.
- Blank, I. A. *Osnovy finansovogo menedzhmenta* [Fundamentals of Financial Management]. Kyiv: Nika-Tsentr, 1999.
- Engle, R. F., and Granger, C. W. J. "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing" *Econometrica* (1987): 251-276.
- Gurianova, L. S., and Trunova, T. N. "Modeli otsenki i analiza vneshney finansovoy sredy predpriatii" [Model evaluation and analysis of external financial environment of the enterprise]. *Biznes Inform*, no. 2 (2) (2009): 25-31.
- Heiets, V. M., Klebanova, T. S., and Cherniak, O. I. *Modeli i metody sotsialno-ekonomichnoho prohozuvannia* [Models and methods of social and economic forecasting]. Kharkiv: INZHEK, 2005.
- Luk'ianenko, I. H., and Horodnichenko, Yu. O. *Suchasni ekonometrychni metody u finansakh* [Modern econometric methods in finance]. Kyiv: Litera LTD, 2002.
- Martynenko, M. M., and Ihnatieva, I. A. *Stratehichnyi menedzhment* [Strategic Management]. Kyiv: Karavela, 2006.
- Putiatin, Yu. O., Pushkar, O. I., and Trydid, O. M. *Finansovi mekhanizmy stratehichnoho upravlinnia rozvytkom pidpriemstva* [Financial mechanisms for strategic management of the enterprise]. Kharkiv: Osнова, 1999.
- Trunova, T. N., and Smirnova, A. Yu. "Model vybora tipa finansovoy strategii predpriatii" [Model selecting the type of financial strategy of the company]. *Biznes Inform*, no. 5 (2) (2011): 28-33.
- Verbik, M. *Putevoditel po sovremennoy ekonometrike* [Guide to Modern Econometrics]. Moscow: Nauchnaia kniga, 2008.
- Yelysieieva, O. K., and Reshetniak, T. V. *Metody ta modeli otsinky i prohozuvannia finansovoho stanu pidpriemstv* [Methods and models for assessing and forecasting the financial situation of enterprises]. Kramatorsk: DDMA, 2007.