
В.С. Мхитарян, доктор экономических наук, руководитель департамента
Высшая школа экономики, Москва, Россия
М.Г. Карелина, доктор экономических наук
*Магнитогорский государственный технический университет
имени Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия*

СИСТЕМЫ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА РОССИЙСКОГО РЫНКА СЛИЯНИЙ И ПОГЛОЩЕНИЙ

В условиях введения экономических санкций и усиливающейся международной изоляции России важным фактором повышения конкурентоспособности становятся интеграционные процессы в бизнесе, направленные на увеличение его масштаба и доли на рынке. Исследование процессов слияний и поглощений (M&A) и интеграционной активности в различных государствах с развитой институциональной средой в значительной степени базируется на эконометрических методах и моделях.

Так, в работах С. Чоя и Б. Джиона [7, с. 233] проведено исследование динамического воздействия макроэкономических факторов на интеграционную активность в экономике США за 1980–2004 гг. В статье Х. Хьюба, М. Уддина и М. Нотингхэма [8, с. 202] исследуется влияние экономических шоков для экономики отдельной страны на сделки слияния и поглощения за период 1987–2008 гг. на примере Великобритании, которая была лидером среди европейских стран на международном рынке корпоративного контроля. В работе А. Батачарджи и С. Хигсона [6, с. 108] исследуется влияние макроэкономической среды на вероятность выхода предприятий из бизнеса в модели, где слияния и банкротства совместно определены и являются взаимоисключающими процессами.

Впервые использование эконометрических методов для исследования рынка корпоративного контроля было осуществлено Ю.В. Игнатишиным. Регрессионная модель взаимосвязи макропеременных и динамики сделок M&A за 2001–2004 гг. была предложена М.М. Мусатовой [5, с. 23]. При этом оценка тесноты связей между отдельными переменными и построение уравнений регрессии недостаточно для того, чтобы описать механизм функционирования рынка слияний и поглощений. В этом случае данные процессы можно описать с помощью систем взаимосвязанных (одновременных) уравнений.

Представляется, что для комплексного анализа рынка слияний и поглощений необходимо использовать три результирующие переменные, которые связаны между собой причинно-следственной связью и помесечная информация о которых собрана с января 2003 г. по декабрь 2015 г. (156 наблюдений): y_1 — стоимость конфликтных активов; y_2 — количество интеграционных сделок; y_3 — стоимость интеграционных сделок.

Факторы, оказывающие непосредственное влияние на интенсивность процессов слияний и поглощений за период с января 2003 г. по декабрь 2015 г. были разбиты на 6 функциональных блоков [3, с. 105]: макроэкономические индикаторы (11 переменных); финансы организаций (12 переменных); российский фондовый рынок (12 переменных); инвестиции (8 переменных); институциональные преобразования в экономике (7 переменных); преступления и правонарушения в сфере экономики (4 переменных).

Следует обратить внимание на то, что во взятых результативных переменных присутствует причинно-следственная связь. В результате проведенного анализа было получено, что стоимость конфликтных активов является Грэнжер-причиной для количества сделок слияний и поглощений и стоимостного объема рынка M&A, а количество интеграционных сделок — Грэнжер-причина для стоимостного объема рынка M&A. Все сказанное выше свидетельствует о том, что модель интеграционной активности в РФ можно представить в виде рекурсивной системы одновременных уравнений.

1. Построение эконометрической модели показателя y_1 — стоимость конфликтных активов.

На основе метода анализа матрицы коэффициентов корреляции [4, с. 207] были выявлены функционально- и слабосвязанные регрессоры по отношению к эндогенным переменным. В результате реализации метода главных компонент с последующим ортогональным вращением [2, с. 254] были выделены пять обобщенных факторов, объясняющих 83,04 % суммарной дисперсии. Уравнение регрессии для y_1 — стоимость конфликтных активов, построенное на основе индивидуальных значений обобщенных факторов f_1-f_5 , имеет вид

$$y_{1,t} = 0,51f_1 - 0,62f_2 + 0,29f_3 + 0,29f_4 + 0,31f_5$$

$$(12,17) \quad (-10,58) \quad (7,14) \quad (7,29) \quad (6,03).$$

Все коэффициенты регрессии в уравнении значимы на уровне $\alpha = 0,05$. Параметры полученного уравнения показывают его статистическую адекватность: $F_{\text{набл.}} > F_{\text{кр.}}$ при $\alpha = 0,05$, найденного по таблице F -распределения. Стандартная ошибка составила 0,28.

На основе матрицы факторных нагрузок, характеризующей тесноту связи между признаками и главными компонентами, а также матрицы собственных векторов по исходным переменным уравнение регрессии примет вид

$$y_{1,t} = 0,12 + 0,23y_{1,t-1} + 0,07x_{1,t-8} - 0,02x_{4,t-9} + 0,32x_{24,t-5} + 0,19x_{26,t-2} + \\ + 0,21x_{29,t-3} + 0,05x_{36,t-8} + 0,14x_{37,t-7} - 0,03x_{44,t-5} - 0,07x_{45,t-5} + \\ + 0,12x_{47,t-8} - 0,12x_{50,t-6} + 0,07x_{54,t},$$

$$\text{где } R^2 = 0,8415, F_{\text{набл.}} = 53,03, s = 0,39.$$

Для исследования на наличие автокорреляции в остатках был использован асимптотический критерий серий Бреуша–Годфри. Согласно имеющимся данным коэффициент $\rho = 0,019$. Он не значимо отличается от 0, следовательно, автокорреляция в остатках отсутствует.

2. Построение эконометрической модели показателя y_2 — количество интеграционных сделок.

Проведенный анализ позволил выявить, что, начиная с момента времени $t^* = 69$ (сентябрь 2008 г.) происходит структурное изменение характера динамики изучаемого пока-

зателя. Данный момент времени характеризуется началом финансово-экономического кризиса в РФ. Поэтому на основе применения теста Чоу исходная совокупность была разбита на две части с точки зрения улучшения качества модели относительно момента времени $t^* = 69$.

Подход по максимизации прогностической силы регрессионных моделей [1, с. 521] позволил выявить, что редуцированный набор показателей может содержать 6 эндогенных переменных: $x_{10}, x_{16}, x_{18}, x_{20}, x_{31}, x_{54}$. Для использования всей совокупности наблюдений в модель количественного объема рынка слияний и поглощений была включена фиктивная переменная u_t , которая принимает значения 1 для всех $t < t^*$ и значения 0 для $t \geq t^*$, т. е.

$$u = \begin{cases} 1, & t < t^* \\ 0, & t \geq t^* \end{cases}, \text{ где } t^* = 69.$$

Дискретный характер зависимой переменной дает основание предполагать, что более приемлемыми являются модели счетных данных, в частности *модель регрессии Пуассона*:

$$Y_i = e^{\beta x_i + \varepsilon_i},$$

т. е. предполагается, что число событий y_t распределено по закону Пуассона с параметром

$$\lambda_t = e^{\beta x_t}.$$

Для построения пуассоновской многопараметрической регрессии был выбран метод максимального правдоподобия (расчеты проводились в пакете «Matrixer»). В результате была получена следующая модель счетных данных:

$$\ln y_{2,t} = 2,03 + 0,11 \ln y_{2,t-1} + 0,05 y_{1,t-1} - 0,08 x_{16,t} + 0,003 x_{31,t} + 0,12 x_{54,t} + 0,01 u_t.$$

$$(4,02) \quad (6,02) \quad (4,47) \quad (-8,05) \quad (5,27) \quad (4,01) \quad (3,53)$$

Для проверки гипотезы о значимости пуассоновской регрессии использовался критерий отношения правдоподобия. Поскольку $\chi^2_{\text{набл.}} = 62,37 > \chi^2_{\text{кр.}}(0,05; \nu = 1) = 3,84$, то построенное уравнение регрессии Пуассона в целом значимо.

Согласно имеющимся данным псевдокоэффициент детерминации $R^2_{\text{pseudo}} = 0,8423$, это показывает, что 84,23% вариации показателя y_2 объясняется факторами, включенными в модель. Информационный критерий Акайка, который учитывает требование повышения точности модели и уменьшения числа параметров модели, составил $AIC = 8,03$.

3. *Построение эконометрической модели показателя y_3 — стоимость интеграционных сделок.*

В ходе проведенного анализа было выявлено, что, начиная с момента времени $t^* = 65$ (май 2010 г.), происходит структурное изменение характера динамики изучаемого показателя, это приводит к изменению тренда, описывающего эту динамику. Для проверки выдвинутой гипотезы был использован тест Чоу, который показал, что для проведения дальнейшего анализа исходную совокупность целесообразно разбить на две части относительно момента времени $t^* = 65$ (январь 2003 г. — май 2008 г. и июнь 2008 г. — декабрь 2015 г.).

Использование метода по максимизации прогностической силы регрессионных моделей позволило выявить, что редуцированный набор показателей для y_3 содержит 10 эндогенных переменных: $x_1, x_{15}, x_{16}, x_{18}, x_{24}, x_{26}, x_{31}, x_{36}, x_{37}, x_{54}$. Для использования всей совокупности наблюдений в модель стоимостного объема рынка слияний и поглощений была включена фиктивная переменная z_t , которая принимает значения 1 для всех $t < t^*$ и значения 0 для $t \geq t^*$, т.е.

$$z = \begin{cases} 1, & t < t^* \\ 0, & t \geq t^* \end{cases}, \text{ где } t^* = 65.$$

Итоговое регрессионное уравнение, которое было построено методом пошагового включения переменных, можно представить в виде:

$$y_{3,t} = -8,03 + 1,53y_{1,t} + 0,12y_{2,t} - 0,03x_{16,t} - 0,023x_{24,t-9} + 0,04x_{37,t-7} - 0,04x_{54,t} + 2,05z_t.$$

$$(-2,97) \quad (6,03) \quad (2,78) \quad (-2,92) \quad (-3,37) \quad (3,82) \quad (-2,42) \quad (2,49)$$

$$R^2 = 0,8907, F_{\text{набл.}} = 19,02, s = 0,37.$$

Таким образом, коэффициент детерминации $R^2 = 0,8907$ показывает, что 89,07% вариации показателя y_3 объясняется факторами, включенными в модель. Стандартная ошибка, которая является оценкой рассеяния фактических значений относительно построенной регрессии, составила 0,37.

Это значит, что модель российского рынка слияний и поглощений можно представить в виде системы уравнений:

$$\begin{cases} y_{1,t} = 0,12 + 0,23y_{1,t-1} + 0,07x_{1,t-8} - 0,02x_{4,t-9} + 0,32x_{24,t-5} + 0,19x_{26,t-2} + \\ + 0,21x_{29,t-3} + 0,05x_{36,t-8} + 0,14x_{37,t-7} - 0,03x_{44,t-5} - 0,07x_{45,t-5} + 0,12x_{47,t-8} - \\ - 0,12x_{50,t-6} + 0,07x_{54,t}, \text{ где } R^2 = 0,8415, F_{\text{набл.}} = 53,03, s = 0,39; \\ \ln y_{2,t} = 2,03 + 0,11 \ln y_{2,t-1} + 0,05y_{1,t-1} - 0,08x_{16,t} + 0,003x_{31,t} + 0,12x_{54,t} + 0,01u_t, \\ \text{ где } R^2_{\text{pseudo}} = 0,8423, LR = 63,25, s = 0,25; \\ y_{3,t} = -8,03 + 1,53y_{1,t} + 0,12y_{2,t} - 0,03x_{16,t} - 0,023x_{24,t-9} + 0,04x_{37,t-7} - \\ - 0,04x_{54,t} + 2,05z_t, \text{ где } R^2 = 0,8907, F_{\text{набл.}} = 19,02, s = 0,37. \end{cases}$$

Анализ системы структурных уравнений свидетельствует об однонаправленном изменении объема иностранных инвестиций и стоимостного объема рынка M&A. В каждое из уравнений полученной системы входит число уголовных дел, связанных с недружественными и противоправными поглощениями. Эти процессы имеют под собой объективные основы. Для современной российской экономики характерны тенденции к увеличению размера денежной массы, являющейся накоплениями как частных лиц, так и организаций. Свободная денежная масса давит на рынок, отыскивая себе эффективное применение. В том числе посредством приобретения новых бизнесов, которые часто связаны с уголовными рисками.

Проведенное исследование позволяет увидеть противоположную зависимость между волатильностью фондового рынка и стоимостным объемом рынка слияний и поглощений. Таким образом, увеличение неопределенности на рынке капитала снижает стимулы российских

холдингов к реализации инвестиционных проектов, в том числе интеграционных проектов. В то же время увеличение неопределенности на фондовом рынке увеличивает стоимость конфликтных активов.

Полученные результаты могут быть использованы для выявления условий, благоприятных для ведения бизнеса, улучшения инвестиционного климата, а также для внедрения рациональных форм участия российских компаний в реализации промышленной политики на региональном и федеральном уровнях.

Список использованных источников

1. Айвазян, С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики. Т. 1: Теория вероятностей и прикладная статистика / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 656 с.
2. Анализ данных / под ред. В.С. Мхитаряна. — М. : Юрайт, 2016. — 490 с.
3. Бородкин, Ф.М. Социальные индикаторы / Ф.М. Бородкин, С.А. Айвазян. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. — 608 с.
4. Карелина, М.Г. Инновационная активность российских регионов: проблемы измерения и эконометрический подход / М.Г. Карелина // Региональная экономика: теория и практика. — 2015. — № 21 (396). С. 14–24.
5. Мусатова, М.М. Интенсивность интеграционных процессов российских компаний в 2001–2004 гг.: эконометрическая оценка / М.М. Мусатова // Прикладная эконометрика. — 2009. — № 3 (15). — С. 23–42.
6. Macroeconomic Instability and Business Exit: Determinants of Failures and Acquisitions of UK Firms/ A. Bhattacharjee [et al] // *Economica*. — 2009. — № 76. — P. 108–131.
7. Choi, S.H. The impact of the macroeconomic environment on merger activity: evidence from US time-series data/ S.H. Choi, B.N. Jeon// *Applied Financial Economics*. — 2011. — № 21. — P. 233–249.
8. Huab, X. Home country macroeconomic factors on outward cross-border mergers and acquisitions: Evidence from the UK Agyenim Boateng/ X. Huab, M. Uddinc, M. Nottingham// *Research in International Business and Finance*. — 2014. — № 30. — P. 202–216.