

МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ РФ

УДК 334.758:338.27

Мария Геннадьевна Поликарпова,
Кандидат экономических наук, доцент
кафедры математических методов в
экономике ФГБОУ ВПО «Магнитогорский
государственный технический универси-
тет им. Г.И. Носова»
Тел.: 8-922-632-53-12
Эл. почта: marjyshka@rambler.ru

В статье предложена математико-статистическая модель классификации секторов экономики РФ по уровню интеграционной активности за 2008-2012 гг. на основе расщепления смесей вероятностных распределений. На основе представленного анализа возможна выработка мер государственной политики в целях повышения эффективности интеграционной деятельности различных секторов экономики России.

Ключевые слова: интеграционная активность, параметрическая модель, сектор экономики, смесь вероятностных распределений

Maria G. Polikarpova,
PhD in Economics, Associate Professor,
the Department of mathematical methods in
economics of Magnitogorsk State Technical
University named after G.I. Nosov
Tel.: 8-922-632-53-12
E-mail: marjyshka@rambler.ru

MATHEMATICAL AND STATISTICAL MODELING OF THE INTEGRATION ACTIVITIES OF RUSSIAN COMPANIES IN THE DIFFERENT SECTORS OF RUSSIAN ECONOMY

This article proposes a worked out mathematical and statistical model of the Russian Federation economic sectors in 2008-2012 according to their level of integration activities on the basis of splitting mixtures of the probabilistic distributions. On the basis of the submitted analysis it is possible to work out measures of government policy for the purpose of growth of effectiveness of integration activities among different sectors of Russian economy.

Keywords: integration activities, parametric model, mixture of the probabilistic, sector of the economy, distributions

1. Введение

В настоящее время процессы слияний и поглощений (процессы M&A) являются одним из инструментов реализации стратегических планов российских компаний. Выбор стратегии интеграции, форм и методов слияний и поглощений зависит от структуры рынка и инвестиционных целей участников сделок. Отказ от эволюционного способа развития, с использованием только внутренних возможностей и ресурсов, в пользу корпоративной интеграции, обусловлен необходимостью реагировать на изменяющуюся рыночную конъюнктуру. Приобретение конкурентных преимуществ в лице партнеров по интеграции, их ресурсов и возможностей в совокупности с потенциалом компании может способствовать эффективной деятельности в изменяющихся рыночных условиях.

Экономико-математические методы анализа позволяют проводить исследование конкретных социально-экономических структур в определенных условиях места и времени, заключающееся прежде всего в их точном количественном измерении, выявлении пропорций и закономерностей [2]. При этом в процессе решения широкого круга социально-экономических, исследовательских и управленческих задач, связанных с процессами слияния и поглощения, возникает необходимость анализа и формализации задач, связанных со сравнением и классификацией российских секторов экономики.

При изучении интеграционной активности российских компаний основное внимание было уделено показателю «Стоимостной объем рынка слияний и поглощений», отражающему в интегрированной форме различные аспекты интеграционной деятельности того или иного сектора экономики.

2. Параметрическое моделирование интеграционной активности компаний различных секторов российской экономики

С целью максимального использования информации, содержащейся в значениях показателя «Стоимостной объем рынка слияний и поглощений», были выбраны параметрические методы классификации. Параметрическое моделирование интеграционной активности секторов экономики России предполагает декомпозицию закона распределения $f(x)$. Его представляют в виде смеси k законов распределения, каждый из которых $f_j(x, \theta_j)$ описывает распределение однородной группы объектов, долю которой в общей совокупности определяет весовой коэффициент q_j :

$$f(x) = \sum_{j=1}^k q_j f_j(x; \theta_j), \quad (1)$$

где θ_j – вектор параметров закона распределения объектов j -й группы.

Для исследования интеграционной активности секторов экономики РФ был использован метод расщепления смесей вероятностных распределений, поскольку каждый класс интерпретируется как параметрически заданная одномодальная генеральная совокупность при неизвестном значении определяющего его векторного значения параметра θ_j и соответственно каждое из классифицируемых наблюдений считается извлеченным из одной из этих генеральных совокупностей [3].

Анализируемый признак «Стоимостной объем рынка слияний и поглощений» представляет собой результат совокупного действия множества факторов, среди которых, в силу достаточного разнообразия элементов хозяйственной деятельности каждого сектора экономики РФ, отсутствуют явно доминирующие, а характер действия каждого фактора, как наблюдаемого, так и латентного, на результирующее значение показателя можно считать мультипликативным. Поэтому можно предположить, что для однородной группы в этом смысле российских секторов экономики закон распределения признака будет логарифмически нормальным:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma x} e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad (2)$$

где μ и σ – соответственно математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение величины $\ln x$.

Оценку вектора параметров модели целесообразно производить методом максимального правдоподобия путем максимизации логарифма функции правдоподобия. После получения оценок встает вопрос классификации объектов. Для получения однозначного правила отнесения произвольного объекта к одному из выделенных классов можно использовать байесовский подход [6]. В результате перейдем к задаче классификации:

$$\sum_{i=1}^n P(i) f_i(x) \rightarrow \max. \quad (3)$$

Величина $P(i)$ представляет собой априорную вероятность отнесения объекта к i -му классу, равную доле объектов i -го класса в общей совокупности. Ее эмпирическим аналогом является оценка весового коэффициента q_i : $\bar{P}(i) = \bar{q}_i$.

Для моделирования интеграционной активности секторов экономики России были использованы данные, предоставленные аналитической группой M&A–Intelligence журнала «Слияния и поглощения». Для определения стратификационной структуры интеграционной активности секторов экономики России были взяты 1 кризисный 2008 г. и 2 послекризисных года: 2010 г. и 2012 г.

Исследование гистограммы логарифма анализируемого признака «Стоимостной объем рынка слияний и поглощений» подтвердило справедливость выдвинутого предположения о логарифмически нормальном законе распределения для отдельной группы секторов экономики РФ. Однако полимодальность распределения свидетельствует о присутствии в выборке элементов различных однородных совокупностей. Следовательно, можно считать анализируемую совокупность смесью однородных совокупностей, каждая из которых имеет логарифмически нормальное распределение.

Согласно гистограмме логарифма стоимостного объема рынка слияний и поглощений за 2008, 2010 и 2012 гг. можно предположить наличие трех страт с колоколообразными функциями распределения. Среднее значение

μ_j для каждой страты определяется как абсцисса точки ее предполагаемого максимума, стандартное отклонение логарифма признака – расстояние по оси абсцисс от предполагаемой точки максимума до точки перегиба плотности вероятности логарифма признака; весовой коэффициент каждой страты пропорционален площади под предполагаемой взвешенной кривой ее распределения в смеси.

Далее было рассчитано начальное приближение теоретического распределения и проведено его сравнение с эмпирическим распределением. Существенное отличие гистограмм в первую очередь объясняется тем, что параметры, использованные для построения теоретического распределения, не являются оптимальными. Получение наилучших значений параметров требует выбора критерия оптимальности и организации процедуры получения оценок. Для этого был использован метод максимального правдоподобия.

Аргументами функции правдоподобия для данной выборки являются значения оцениваемых параметров. В случае независимой выборки плотность вероятности многомерного распределения равна произведению одномерных плотностей вероятности [5]:

$$L = f(x_1, \dots, x_n, \mu_1, \dots, \mu_k, \sigma_1, \dots, \sigma_k, q_1, \dots, q_k) = \prod_{i=1}^n f(x_i, \mu_1, \dots, \mu_k, \sigma_1, \dots, \sigma_k, q_1, \dots, q_k). \quad (4)$$

Значения параметров $\mu_1, \dots, \mu_k, \sigma_1, \dots, \sigma_k, q_1, \dots, q_k$, максимизирующие функцию правдоподобия, будут максимально правдоподобными оценками этих параметров (i – номер сектора экономики РФ, n – общее число секторов). Полученные в результате проведенного анализа параметры за 2008, 2010 и 2012 гг. представлены в табл. 1.

Параметрическая модель хорошо описывает имеющиеся данные об интеграционной активности секторов экономики, о чем свидетельствует близость теоретической и эмпирической гистограмм. Отклонение теоретического от эмпирического распределения

стоимостного объема рынка слияний и поглощений в 2008 г. составило $\xi = \sum \frac{|y_m - y_o|}{n} = 0,019$, в 2010 г. $\xi = 0,014$, в 2012 г. $\xi = 0,011$.

Границы страт при использовании байесовского критерия минимума среднего риска ошибок классификации в отсутствии дополнительной априорной информации можно определить как абсциссы точек пересечения взвешенных кривых распределения соседних страт [1].

В 2008 г. сектора экономики, у которых $\ln x < -0,2$, следует отнести к числу отстающих (страта 1), при $-0,2 \leq \ln x < 0,1$ – к числу средних (страта 2), при значениях $\ln x \geq 0,1$ – к третьей, самой передовой страте по уровню интеграционной активности. В 2010 г. сектора экономики, у которых $\ln x < -0,43$, следует отнести к числу отстающих (страта 1), при $-0,43 \leq \ln x < 1,68$ следует отнести к числу средних (страта 2), при значениях $\ln x \geq 1,68$ – к самой передовой 3 страте. В 2012 г. сектора экономики, у которых $\ln x < -1,74$, следует отнести к числу отстающих (страта 1), при $-1,74 \leq \ln x < 1,48$ – к числу средних (страта 2), при значениях $\ln x \geq 1,48$ – к третьей, самой передовой страте.

Из рис. 1 следует, что за период с 2010 г. по 2012 г. число секторов с низкой интеграционной активностью не изменилось и составило 12,50% от совокупного числа исследуемых секторов экономики РФ. При этом число секторов экономики со средней интеграционной активностью сократилось с 68,75% до 53,25%, а число секторов экономики с высоким уровнем интеграционной активности увеличилось с 18,70% до 31,25% от совокупного числа исследуемых секторов российской экономики.

Изменение значений функции принадлежности во времени обуславливает наглядное представление о динамике перехода объекта из одной страты в другую. Каждая страта может быть охарактеризована по ее наиболее ярким представителям, обладающим близкими к единице

Таблица 1

Оценки параметров смесей логарифмически нормальных распределений

№ страты	2008 г.			2010 г.			2012 г.		
	$\mu_{\text{теор.}}$	$\sigma_{\text{теор.}}$	$q_{\text{теор.}}$	$\mu_{\text{теор.}}$	$\sigma_{\text{теор.}}$	$q_{\text{теор.}}$	$\mu_{\text{теор.}}$	$\sigma_{\text{теор.}}$	$q_{\text{теор.}}$
1	-1,33	0,39	0,15	0,92	0,38	0,70	-2,74	0,53	0,12
2	-0,027	0,04	0,17	-1,66	0,39	0,12	0,01	0,71	0,58
3	1,53	0,84	0,68	1,77	0,05	0,18	1,79	0,13	0,30

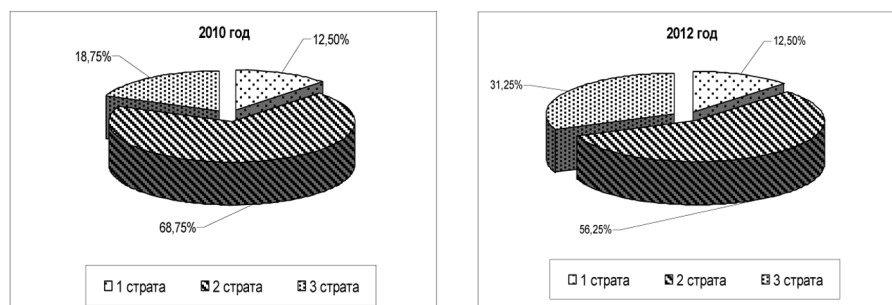


Рис. 1. Структура секторов экономики России по уровню интеграционной активности в 2010 г. и в 2012 г.

значениями функции принадлежности к данной страте. Так, например, в 2012 г. для 2 страты наиболее яркими представителями являются сфера ритейла, пищевая и горнорудная промышленность, для 3 страты – финансы, нефтегазовый сектор, строительство и недвижимость.

Состав лидирующей третьей страты представлен в таблице 2. Нефтегазовый сектор вошел в состав третьей лидирующей страты в 2008, 2010, 2012 гг. Крупнейшей внутренней сделкой в нефтегазовом секторе стало приобретение ОАО «ЛУКОЙЛ» на аукционе трех нефтяных месторождений в Ханты-Мансийском автономном округе, включая Импеловское месторождение, за 1700 млн. долл. США. Ожидается, что к 2020 г. благодаря этому приобретению мощность добычи компании увеличится на 8–9 млн. тонн в год.

Необходимо отметить, что сделка по приобретению ОАО «НК «Роснефть» компании ТНК-ВР за 56000 млн. долл. США стала не только самой крупной сделкой в 2012 г., но и крупнейшей сделкой за всю историю слияний и поглощений в России. Сделка такого масштаба неизбежно приводит к искажениям при анализе тенденций на рынке слияний и поглощений, поэтому данная сделка была исключена из

анализа, чтобы получить более сопоставимые результаты для сравнения с предыдущими годами.

Металлургический сектор экономики вошел в состав третьей страты в 2008 г. и в 2010 г. Сфера строительства и недвижимости, сфера телекоммуникаций, сфера финансов и сфера транспорта вошли в состав третьей лидирующей страты в 2008 г. и в 2012 г. Высокая интеграционная активность 2008 г. объясняется большим количеством заключенных сделок слияния и поглощения в первое предкризисное полугодие 2008 г.

В наименьшей степени кризис коснулся капитализации золотодобывающих компаний. А некоторых компаний данного сектора, например, таких как «Полиметалл», кризис, можно сказать, не коснулся, поскольку на сегодняшний момент капитализация данной компании значительно превышает ее докризисный уровень. Это обусловлено тем, что в кризис значительная часть инвесторов решила выйти из теряющих капитализацию компаний и вложиться в «вечные» ценности, то есть в золото.

Наибольший «профит» от интеграции в послекризисный период сосредоточен в секторах 3 лидирующей страты, а именно в строитель-

стве и недвижимости, в финансовом секторе, в транспортном секторе, в нефтегазовой промышленности и в телекоммуникационной сфере. При этом в отличие от 2010 г. в 2012 г. в состав третьей лидирующей страты вошла телекоммуникационная сфера: за 2012 г. было совершено 11 сделок на общую сумму 4620 млн. долл. США, при этом три четверти этой суммы приходится на сделки, проведенные Altimo и ООО «АФ Телеком Холдинг» с целью реструктуризации портфелей телекоммуникационных активов.

В апреле 2012 г. ООО «АФ Телеком Холдинг» приобрел контрольный пакет акций ОАО «МегаФон». Цель транзакции – изменение структуры собственников и упрощение структуры капитала компании. Результатами сделки стали продажа компанией Altimo принадлежавшей ей доли участия в ОАО «МегаФон» и сокращение доли участия в ОАО «МегаФон» компании TeliaSonera. В результате сделки, стоимость которой составила 1500 млн. долл. США, ООО «АФ Телеком Холдинг» объединило телекоммуникационные активы ОАО «МегаФон» с телекоммуникационными активами LTE – оператора ООО «Скартел» и образовало новую холдинговую компанию USM Holding. Реструктуризация собственности в ОАО «МегаФон» была завершена в конце ноября 2012 г., когда 15,1% акций компании было размещено на Лондонской и Московской фондовых биржах, что дало возможность привлечь 1800 млн. долл. США и уменьшить долю участия TeliaSonera до 25% [7].

При этом для повышения эффективности сделок слияния и поглощения российские компании должны совершенствовать технологии совершения сделок M&A. Развитие рынка слияний и поглощений требует более серьезной разработки подходов к оценке сделок M&A в теории и внесения дополнений и изменений в существующие стандарты.

Использование интегрированного подхода в процессе оценки стоимости приобретаемой компании дает комплексную оценку стоимости бизнеса, формирует предварительное обоснование целесообразности интеграции и служит базой для качественной и надежной оценки интеграционной сделки, позволяющей принять взвешенное инвестиционное решение российским компаниям [4].

Таблица 2

Состав третьей (лидирующей) страты за 2008 г., 2010 г. и 2012 г.

2008 год	2010 год	2012 год
Электроэнергетика Ритейл Строительство и недвижимость Телекоммуникации Пищевая промышленность Горнорудная промышленность Нефтегазовая промышленность Металлургия Финансы Машиностроение Транспорт	Нефтегазовая промышленность Металлургия Химическая промышленность	Строительство и недвижимость Телекоммуникации Нефтегазовая промышленность Финансы Транспорт

3. Заключение

Анализ приведенных результатов позволяет сделать вывод, что наблюдаются существенные межотраслевые различия по основному показателю, характеризующему интеграционную активность. Финансово-экономический кризис объективно обозначил целые отрасли-аутсайдеры по экономическим показателям, в то же время выявил и ряд конкретных компаний лидеров, в том числе и по количеству транзакций и по стоимостному объему рынка в сфере интеграции.

Литература

1. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник для вузов: В 2 т. 2-е изд., испр. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 656 с.
2. Поликарпова М.Г. Экономико-математический анализ интеграционной деятельности секторов экономики РФ// Вестник Магнитогорского государственного технического университета

им. Г. И. Носова. 2010. №3. С.73–77.

3. Поликарпова М.Г. Эконометрический анализ российского рынка слияний и поглощений// Прикладная эконометрика. 2011. №4. С.27–47.

4. Поликарпова М.Г. Оценка стоимости бизнеса в интеграционных сделках металлургической компании// Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. 2012. №4. С.86–91.

5. Сиротин В. П., Архипова М. Ю. Расщепление смеси вероятностных распределений в задачах моделирования социально-экономических процессов. М.: МЭСИ, 2007. – 64 с.

6. Эконометрика: учеб. / под ред. д-ра экон. наук, проф. Мхитаряна В. С. – М.: Проспект, 2009. – 384 с.

7. www.kpmg.com

References

1. Aivazian S.A., Mkhitarian V.S. Probability theory and applied statistics. Textbook. Volume 1. M.: YuNITI-DANA, 2001. – 656 p.

2. Polikarpova M.G. Economic and mathematical analysis of the integration activities of the economic sectors Russian Federation// Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta imeni G.I. Nosova. 2010. №3. P.73–77.

3. Polikarpova M.G. Econometric analysis of Russian market of mergers and acquisitions// Prikladnaya Ekonometrika. 2011. №4. P.27–47.

4. Polikarpova M.G. Evaluation of business cost in mergers and acquisitions in metallurgy// Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta imeni G.I. Nosova. 2012. №4. P.86–91.

5. Sirotin V.P., Arhipova M.U. Disintegration of probabilistic distributions composition in the modeling goals of social and economic processes. M.: MESI, 2007. – 64 p.

6. Econometrica. Textbook/ editor-doctor of economic science, professor Mkhitarian V.S. M.: Prospect, 2009. – 384 p.

7. www.kpmg.com