

СКОРИНГ РОССИЙСКИХ АКЦИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ

Лабунец Н. Л., Лабунец Л. В.

Рассмотрена методика скоринга акций, котируемых на ММВБ, на основе нечетких моделей фундаментальных показателей деятельности российских компаний. Обоснован выбор экспертной модели скоринга ценных бумаг. Экспертное оценивание нормированных весов предпочтения соответствующих факторов реализовано методом парных сравнений. На основе статистических данных получены непараметрические оценки вероятностных распределений для масштабированных фундаментальных показателей активов в виде гистограмм, сглаженных сдвигом. Проведен лингвистический анализ полученных гистограмм. Нечеткий логический вывод агрегированного показателя инвестиционного качества актива реализован методом двукратной свертки.

THE RUSSIAN SHARES SCORING ON THE BASIS OF FUZZY MODELS

Labunets N. L., Labunets L. V.

The scoring technique of the shares that are quoted on the Moscow Interbank Stock Exchange is considered. The process of consideration is based on the fuzzy models for fundamental parameters of the Russian companies activity. The choice of scoring expert model securities is established. Expert estimation for the normalized weights of the preference for the corresponding factors is realized by a method of pair comparisons. On the basis of the statistical data nonparametric estimations the probability of the distributions for the scaled fundamental parameters of securities as the average shifted histograms are received. The linguistic analysis of the received histograms is carried out. The fuzzy logic decision of the aggregated parameter of the asset investment quality is realized by a method of double convolution.

Рассмотрена методика скоринга акций, котируемых на ММВБ, на основе нечетких моделей фундаментальных показателей деятельности российских компаний. Представлена комплексная оценка активов позволяющая: ранжировать эмитентов по инвестиционной привлекательности в пределах группы компаний, сектора или отрасли экономики; формировать рекомендации о покупке / продаже или удержании акций.

Обоснован выбор экспертной модели скоринга ценных бумаг. С учетом особенностей российского фондового рынка шкала предпочтений представлена следующими фундаментальными показателями активов [1]:

$$(x_1 = \mathbf{P/E}) \succ (x_2 = \mathbf{Cap}) \approx (x_3 = \mathbf{Liq}) \succ (x_4 = \mathbf{P/S}) \approx \\ \approx (x_5 = \mathbf{P/B}) \approx (x_6 = \mathbf{ROE}) \approx (x_7 = \mathbf{ROA}) \approx (x_8 = \mathbf{ROS}),$$

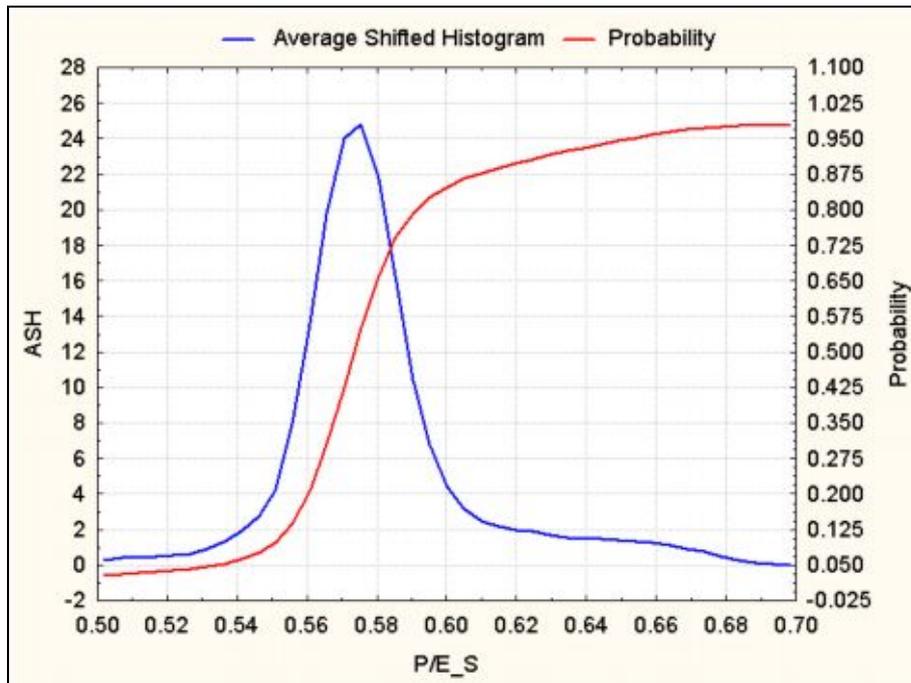
где символы \succ и \approx означают отношения большего предпочтения и эквивалентности показателей x_1, \dots, x_8 соответственно. Экспертное оценивание нормированных весов $w_1 + \dots + w_8 = 1$ предпочтения соответствующих факторов реализовано методом парных сравнений Саати [2].

На основе статистических данных получены непараметрические оценки вероятностных распределений (рис. 1.а) для масштабированных фундаментальных показателей активов $x_{j,S} = (x_j - x_{j,MIN}) / (x_{j,MAX} - x_{j,MIN})$, ($j = \overline{1,8}$) в виде гистограмм, сглаженных сдвигом [3] окна Епанечникова третьего порядка.

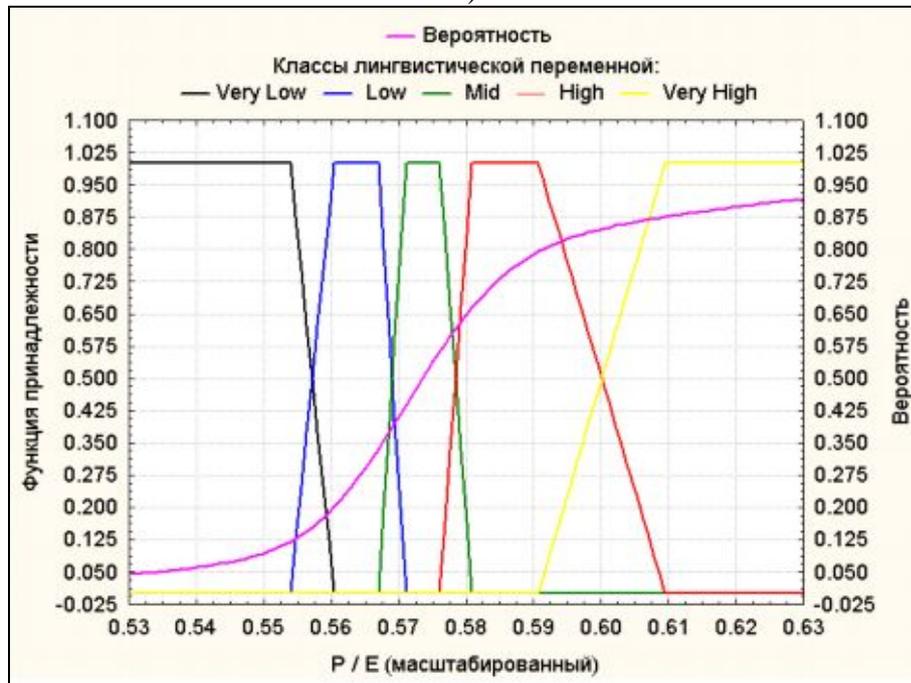
Проведен лингвистический анализ полученных гистограмм. По результатам анализа сформированы лингвистические переменные для финансовых показателей деятельности компаний с терм - множеством, состоящим из пяти классов: «очень низкий уровень», «низкий уровень», «средний уровень», «высокий уровень», «очень высокий уровень» соответствующего показателя (рис. 1.б).

Нечеткий логический вывод агрегированного показателя инвестиционного качества актива реализован методом двукратной свертки Недосекина [4]. На первом этапе приведение к «четкости» выполнено с помощью дефаззификации

$$X_{j,C} = X_{j,C}^{verylow} \mu_{j,verylow}(x_{j,S}) + X_{j,C}^{low} \mu_{j,low}(x_{j,S}) + X_{j,C}^{mid} \mu_{j,mid}(x_{j,S}) + \\ + X_{j,C}^{high} \mu_{j,high}(x_{j,S}) + X_{j,C}^{veryhigh} \mu_{j,veryhigh}(x_{j,S})$$



а)



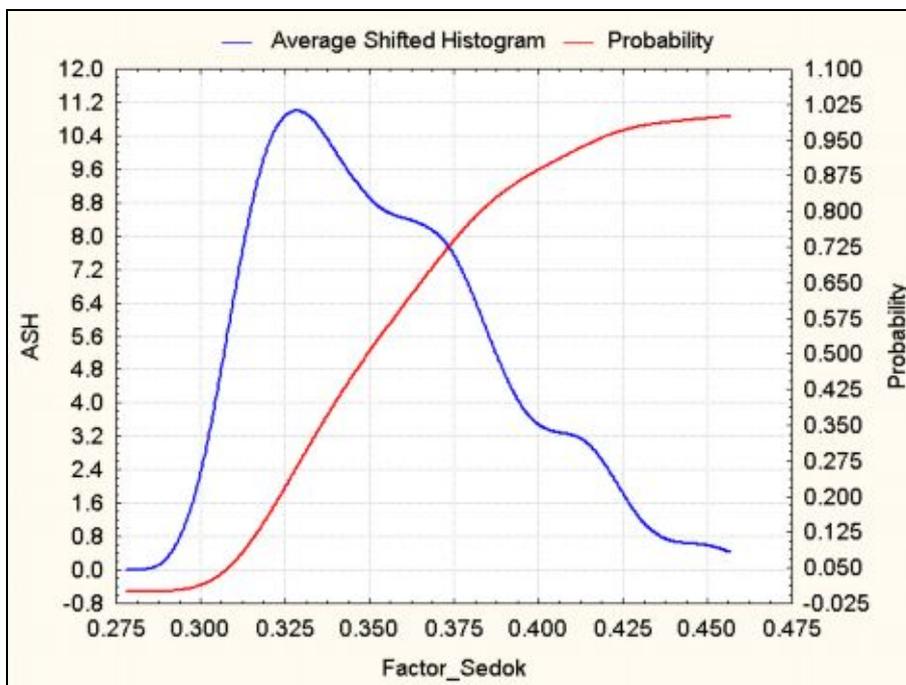
б)

Рис. 1. Гистограмма, сглаженная сдвигом, для показателя $x_{1,S}$ - а) и его лингвистическая переменная - б).

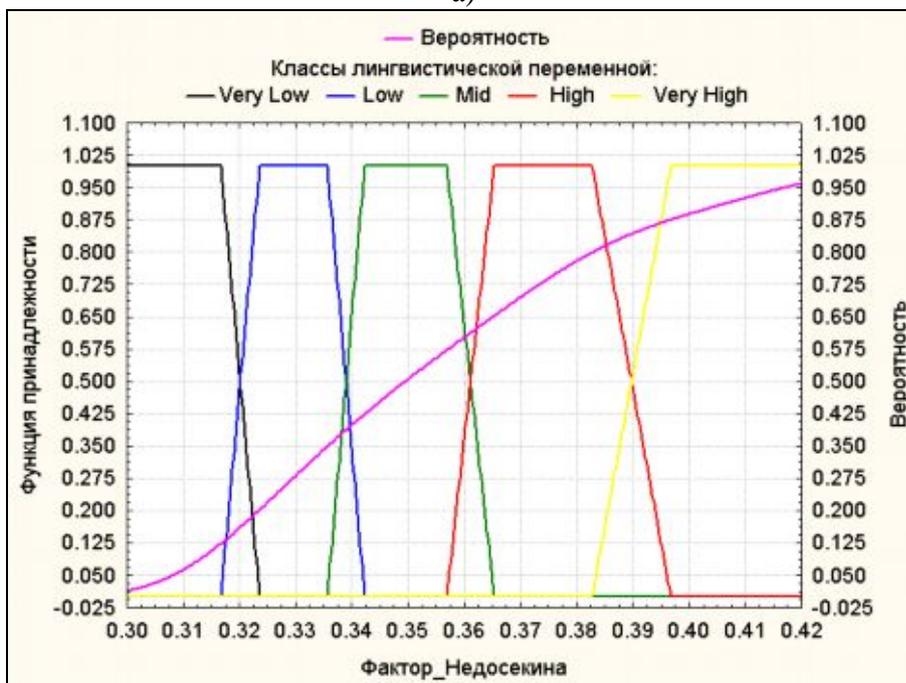
относительно «центров»: $X_{j,C}^{very\ low}$, $X_{j,C}^{low}$, $X_{j,C}^{mid}$, $X_{j,C}^{high}$, $X_{j,C}^{very\ high}$ лингвистических классов, каждого из показателей $x_{j,S}$, ($j = \overline{1,8}$). Здесь $\mu_{j,very\ low}(x_{j,S})$, ..., $\mu_{j,very\ high}(x_{j,S})$ - функции принадлежности соответствующих классов (рис. 1.б). На втором этапе выполнено взвешивание парциальных факторов $X_{j,C}$, ($j = \overline{1,8}$) весами их значимости

$$X_C = \sum_{j=1}^8 w_j X_{j,C}.$$

В результате двукратной свертки получены выборочные данные для различных компаний и соответствующая им оценка распределения (рис. 2.а) агрегированного показателя. На основе последующего анализа гистограммы, сглаженной сдвигом, синтезирован пятиуровневый лингвистический классификатор (рис. 2.б) эмитентов по их инвестиционной привлекательности.



а)



б)

Рис. 2. Гистограмма, сглаженная сдвигом, для агрегированного показателя X_C - а) и лингвистический классификатор эмитентов – б).

Важно отметить, что имеет место взаимно однозначное соответствие между классами лингвистического классификатора и торговыми рекомендациями, а именно: «очень низкий уровень» - «определенно продавать»; «низкий уровень» - «продавать под вопросом»; «средний уровень» - «сохранять позицию»; «высокий уровень» - «покупать под во-

просом»; «очень высокий уровень» - «определенно покупать». Результатом лингвистической классификации является таблица эмитентов, ранжированных по их инвестиционной привлекательности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коттл С. Мюррей Р. Ф. Блок Ф. Е. «Анализ ценных бумаг» Грема и Додда / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп - Бизнес», 2000. – 704 с.
2. Saaty T. Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures // J. of Mathematical Psychology. – 1977, Vol. 15, № 3, P. 234 - 281.
3. Scott D. W. Multivariate Density Estimation: Theory, Practice, and Visualization / - N.-Y.: John Wiley & Sons, Inc, 1992. – 317 с.
4. Недосекин А. О. Фондовый менеджмент в расплывчатых условиях. – Скт-Пб.: , 2003. - 201 с.

Лабунец Н. Л. - ОАО Банк ВТБ, главный специалист департамента
информационных технологий;

Лабунец Л. В. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой ИТФР РосНОУ