

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АКЦИЙ

О.А. СИНЯВСКАЯ, Б.А. ЖЕЛЕЗКО

*Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Вопросам принятия решений на фондовом рынке посвящено множество исследований зарубежных ученых [1–8], в том числе лауреатов Нобелевских премий [2, 7], а с начала 90-х гг. прошлого столетия эти вопросы стали изучаться также в странах СНГ [9–17]. Однако многие из этих методик, успешно применяемые на определенных этапах экономического развития стран и мировой экономики в целом, со временем начинают давать недостоверные результаты. Это связано не только с изменением экономических условий в отдельных странах, но и с развитием науки и общества в целом, появлением новых инструментов фондового рынка, информационных технологий, увеличением объемов информации при одновременном снижении ее достоверности. В области оценки инвестиционной привлекательности ценных бумаг стран СНГ имеется ряд нерешенных задач.

Во-первых, используемые методики построения рейтингов ценных бумаг [9] основаны на разрозненном анализе множества показателей деятельности эмитентов, экспертных оценок информационной прозрачности и транзакционных издержек [10]. Это не всегда позволяет учесть значимость анализируемых факторов, получить единый количественный показатель рейтинга ценной бумаги.

Во-вторых, в условиях невысокой активности фондовых рынков портфельная оптимизация изучается в основном применительно к центральным банкам и государственным ценным бумагам. Так, подходы к управлению портфелем государственных облигаций и оценке его эффективности, разработанные в диссертации Перепелицы В.А., а также математические модели управления портфелем иностранных валют и драгоценных металлов, предложенные Толочко Ю.М., успешно применяются в Национальном банке Республики Беларусь [13, 16]. В то же время методики формирования инвестиционных портфелей из корпоративных акций, и не только банками, а и иными инвесторами, имеют существенные отличия. Разработка подобных методик является актуальной для фондового рынка Республики Беларусь и рынков, схожих с ним по условиям деятельности.

Проблема применимости методик финансового анализа на различных типах фондовых рынков рассмотрена в нашей статье [18]. Невозможность применения традиционных методик оценки инвестиционной привлекательности акций на белорусском фондовом рынке обусловлена, как правило, отсутствием необходимых входных данных (длительной истории изменения цен акций). Кроме того, в классической теории портфельной оптимизации исследуются два основных фактора, влияющих на привлекательность инвестиций в акции: доходность и риск [7]. При этом не учитывается или изучается обособленно ликвидность акций, игнорируется отчетность эмитентов, не всегда корректно учитывается терпимость инвесторов к риску. Например, в некоторых европейских исследованиях используется абстрактный коэффициент терпимости к риску «среднего инвестора США» 2.46 [3], что ставит под сомнение адекватность получаемых результатов. Все вышесказанное свидетельствует о необходимости и актуальности совершенствования методик оценки инвестиционной привлекательности акций и моделей принятия оптимальных решений в биржевой деятельности.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе ставится цель разработать модель портфельной оптимизации, в которой риск, ликвидность и доходность будут учитываться при оценке инвестиционной привлекательности акций независимо друг от друга, при этом на их основе будет рассчитываться единый комплексный показатель инвестиционной привлекательности. Это позволит использовать для обоснования оптимальной структуры инвестиционного портфеля не временные ряды цен акций, а весь спектр доступной аналитику информации: ценовую статистику фондового рынка, отчетность эмитентов и экспертные оценки, тем самым учесть все количественные показатели и качественные факторы, определяющие инвестиционную привлекательность акций.

Методологию исследования составляют методы финансового анализа фондовых рынков, многокритериальной оценки альтернатив, скоринга ценных бумаг, фундаментального анализа эмитентов, построения рейтингов, оптимизации инвестиционного портфеля, теории принятия решений, экспертные методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Модель скоринга акций. Скоринг акций является альтернативой традиционным методам финансового анализа фондовых рынков и позволяет получить единый обобщенный показатель инвестиционной привлекательности каждой акции на основе ее многокритериальной оценки с использованием как биржевой статистики и отчетности эмитентов, так и экспертных суждений [19].

Предлагаемая модель скоринга обеспечивает комплексный учет всех факторов, прямо и косвенно влияющих на привлекательность акции, в том числе ликвидности и фундаментальных показателей деятельности эмитентов:

$$J = p_{ret} \sum_{i=1}^{N_{ret}} p_i^{ret} \overline{X_i^{ret}} + p_{risk} \sum_{i=1}^{N_{risk}} p_i^{risk} \overline{X_i^{risk}} + p_L \sum_{i=1}^{N_L} p_i^L \overline{X_i^L}, \quad (1)$$

где J – показатель инвестиционной привлекательности акции; p_{ret} , p_{risk} , p_L – степени значимости для инвестора соответственно доходности, риска и ликвидности; $\overline{X_i^{ret}}$, $\overline{X_i^{risk}}$, $\overline{X_i^L}$ – нормированные значения показателей, влияющих соответственно на доходность, риск, ликвидность; N_{ret} , N_{risk} , N_L – количество показателей, влияющих соответственно на доходность, риск, ликвидность; p_i^{ret} , p_i^{risk} , p_i^L – степень значимости i -го показателя соответствующей группы.

Рейтинг акций строится путем упорядочения обобщенных показателей их инвестиционной привлекательности J по убыванию. Выделение рейтинговых классов осуществляется по шкале, описанной в табл. 1 [19]. Вычисляется также степень уверенности в торговой рекомендации.

Таблица 1. Правила выделения рейтинговых классов акций

Значение индекса J	Рейтинг	Класс в рейтинге	Торговая рекомендация	Степень уверенности в торговой рекомендации
$0.8 < J \leq 1$	Высокий	A	Рекомендуется покупка акций	100%
$0.6 < J < 0.8$	Между средним и высоким	AB	Возможна покупка части акций	$(0.8 - J)/0.2 \times 100\%$ – удержание; $(J - 0.6)/0.2 \times 100\%$ – покупка
$0.4 < J \leq 0.6$	Средний	B	Акции, находящиеся у инвестора, следует удерживать; если акции выставлены на продажу, следует удерживать деньги	100%
$0.2 < J < 0.4$	Между низким и средним	BC	Акции следует частично продавать	$(0.4 - J)/0.2 \times 100\%$ – продажа; $(J - 0.2)/0.2 \times 100\%$ – удержание
$0 \leq J \leq 0.2$	Низкий	C	Акции рекомендуется продавать	100%

В модели скоринга акций терпимость инвестора к риску выражается через степени значимости доходности, риска и ликвидности. Это позволяет избежать ошибок, связанных с неправильной интерпретацией терпимости к риску. Например, для консервативного инвестора, предпочитающего вкладывать деньги с меньшим риском, но и в менее доходные акции, модель скоринга может выглядеть следующим образом ($p_{risk} > p_L > p_{ret}$):

$$J = 0.1 \sum_{i=1}^{N_{ret}} p_i^{ret} \overline{X_i^{ret}} + 0.6 \sum_{i=1}^{N_{risk}} p_i^{risk} \overline{X_i^{risk}} + 0.3 \sum_{i=1}^{N_L} p_i^L \overline{X_i^L}, \quad (2)$$

Получаемый в результате скоринга показатель инвестиционной привлекательности может служить основой портфельной оптимизации.

Методика портфельной оптимизации. Методика портфельной оптимизации имеет некоторые отличия в зависимости от того, формируется ли новый портфель акций или исследуется уже существующий [20].

Формирование нового портфеля акций.

1. Выбираются акции, принадлежащие классам A и AB (см. табл. 1). Остальные классы акций не рассматриваются. Если имеется ограничение на количество акций в портфеле не более n , то выбираются n акций с начала рейтинга, принадлежащие классам A и/или AB.

2. Для класса А исходными данными, используемыми в портфельной оптимизации, берутся коэффициенты J . Для класса АВ коэффициенты J умножаются на степень уверенности в торговой рекомендации о покупке (обозначим результат Y_i^{AB} для i -й акции класса АВ).

3. Доли акций в оптимальной структуре портфеля вычисляются пропорционально этим индексам:

$$\gamma_i^A = \frac{J_i^A}{\sum_{m=1}^s J_m^A + \sum_{l=1}^w Y_l^{AB}}, \gamma_i^{AB} = \frac{Y_i^{AB}}{\sum_{m=1}^s J_m^A + \sum_{l=1}^w Y_l^{AB}}, \quad (3)$$

где γ_i^A – оптимальная доля в инвестиционном портфеле i -й акции, относящейся к рейтинговому классу А; J_i^A – индекс инвестиционной привлекательности этой акции; s – количество акций, относящихся к рейтинговому классу А; m – номера акций, относящихся к рейтинговому классу А; J_m^A – индексы инвестиционной привлекательности акций, относящихся к рейтинговому классу А; w – количество акций, относящихся к рейтинговому классу АВ; l – номера акций, относящихся к рейтинговому классу АВ; Y_l^{AB} описано выше; γ_i^{AB} – оптимальная доля в инвестиционном портфеле i -й акции, относящейся к рейтинговому классу АВ.

Мониторинг имеющегося портфеля акций.

1. Поскольку исследуемая совокупность ценных бумаг, по которой строится рейтинг, как правило, отличается от номенклатуры портфеля инвестора, то рекомендуется сделать из рейтинга следующую выборку:

- ценные бумаги классов А и АВ, независимо от того, содержатся ли они в настоящее время в портфеле инвестора;
- ценные бумаги классов В и ВС, только те, которые содержатся в настоящее время в портфеле инвестора.

2. Из этой выборки для класса А, АВ и В при расчете оптимальной структуры портфеля берутся коэффициенты J . Для класса ВС коэффициенты J умножаются на степень уверенности в торговой рекомендации об удержании (получаем Y_i^{BC}).

3. Доли ценных бумаг рассчитываются по формулам:

$$\gamma_i^{A,AB,B} = \frac{J_i^{A,AB,B}}{\sum_{m=1}^s J_m^{A,AB,B} + \sum_{l=1}^w Y_l^{BC}}, \gamma_i^{BC} = \frac{Y_i^{BC}}{\sum_{m=1}^s J_m^{A,AB,B} + \sum_{l=1}^w Y_l^{BC}}, \quad (4)$$

где $\gamma_i^{A,AB,B}$ – оптимальная доля в инвестиционном портфеле i -й ценной бумаги, относящейся к рейтинговому классу А, АВ или В; $J_i^{A,AB,B}$ – индекс инвестиционной привлекательности этой ценной бумаги; s – количество ценных бумаг, относящихся к рейтинговым классам А, АВ и В; m – номера ценных бумаг, относящихся к рейтинговым классам А, АВ и В; $J_m^{A,AB,B}$ – индексы инвестиционной привлекательности ценных бумаг, относящихся к рейтинговым классам А, АВ и В; w , l – соответственно и номера количество ценных бумаг, относящихся к рейтинговому классу ВС; Y_l^{BC} описано выше; γ_i^{BC} – оптимальная доля в инвестиционном портфеле i -й ценной бумаги, относящейся к рейтинговому классу ВС.

Практическое применение предложенных модели и методики.

Предложенная модель и методика использовались для оценки инвестиционной привлекательности акций и формирования портфелей акций на основе анализа реальных данных по акциям белорусских, российских и американских предприятий.

Оценка инвестиционной привлекательности акций предприятий РБ.

В результате проведенных расчетов были построены рейтинги акций предприятий РБ за 2005 и 2006 год, по месяцам и кварталам. Данные отчетности эмитентов взяты из журнала «Фондовый рынок» [21], использовались также оценки экспертов и биржевая статистика, публикуемая на официальном сайте Белорусской Валютно-Фондовой Биржи (www.bcse.by).

Наиболее привлекательными являлись акции предприятий, указанных в табл. 2 и 3. Средние оценки по отраслям промышленности за 2005 г.:

- пищевая промышленность – 0,671;
- строительство – 0,593;
- торговля – 0,514;
- автотранспортные предприятия – 0,393.

Выявлено также, что ОАО «Элема», «БЗСП», «Машпищепром», сделки с акциями которых не совершались, имеют низкую или среднюю инвестиционную привлекательность, то есть сделки с их акциями, если бы они совершались, были бы невыгодны.

Таблица 2. Рейтинг эмитентов 10 наилучших акций предприятий РБ за 2005 г.

Эмитент	Оценка	Оптимальная доля в портфеле
«Брестхлебопродукт» ОАО	0,920	12,1 %
«Минск-Лада» ОАО	0,844	11,1 %
«Коммунарка» ОАО	0,841	11,0 %
«Минскводстрой» ОАО	0,828	10,9 %
«Механизованная колонна №93» ОАО	0,805	10,6 %
«Белспецпроект» ОАО	0,788	9,7 %
«Завод Этон» ОАО	0,772	8,7 %
«Могилевспецавтоматика» ОАО	0,772	8,7 %
«Ивацевичдрев» ОАО	0,770	8,6 %
«Минсктелекомстрой» ОАО	0,770	8,6 %

Таблица 3. Рейтинг эмитентов 10 наилучших акций предприятий РБ за 2006 г.

Эмитент	Оценка	Оптимальная доля в портфеле
«Кобринторг» ОАО	0,849	22,4 %
«Минскводстрой» ОАО	0,843	22,3 %
«Слуцкий сахарорафинадный комбинат» ОАО	0,820	21,7 %
«Гродненская обувная фабрика «Неман» ОАО	0,710	10,3%
«Савушкин продукт» ОАО	0,709	10,2 %
«Гродненский мясокомбинат» ОАО	0,680	7,2 %
«Сантехэлектромонтаж» ОАО	0,624	2,0 %
«Гомелькабель» ОАО	0,618	1,5 %
«Универсам «Центральный» ОАО г. Жодино	0,616	1,3 %
«Центроэнергомонтаж» ОАО	0,614	1,1 %

Оценка инвестиционной привлекательности акций предприятий США. Данные за 2002 г. по 21 предприятию США, занимающимся разработкой программных продуктов для автоматизации процессов проектирования и научных исследований, приводятся в книге [12]. Результаты, полученные с использованием авторской методики, подтверждаются результатами вычислений, произведенных по методике д.э.н. А.О. Недосекина, предложенной в [12]. Из 5 первых акций в рейтинге (наилучших) 4 акции (INFY, IKOS, DASTY, MERQ) были отобраны по обоим методикам, причем их последовательность в рейтинге совпала по обоим методикам. Структура рейтинга 10 наилучших и 10 наихудших акций при этом совпадает на 70 %.

Для экспериментального исследования полученных результатов использовались также данные по акциям американских предприятиям за 2003 г. В результате проведенных расчетов были построены рейтинги акций предприятий США за 2003 г. по 3-м срезам (27 февраля, 27 июня, 20 октября). Средние показатели инвестиционной привлекательности по секторам представлены в табл. 4.

Таблица 4. Средние показатели инвестиционной привлекательности акций по секторам экономики

Секторы экономики	Авторская методика	Методика д.э.н. Недосекина А.О.
Basic Materials	0,410	0,450
Consumer Cyclical	0,460	0,450
Consumer Non-Cyclical	0,440	0,438
Financial	0,488	0,474

Данные результаты позволяют сделать вывод об адекватности применения авторской методики для оценки инвестиционной привлекательности акций США.

Оценка инвестиционной привлекательности акций предприятий России. Аналогичные расчеты сделаны для акций предприятий Российской Федерации. Использовалась выборка из 91 акции, также сделано сравнение с методикой Недосекина А.О. [12]. Рейтинг 10 наилучших акций совпадает по данным методикам на 70 %, а наихудших – на 20 %. По данным всех видов анализа сформированы также оптимальные структуры инвестиционных портфелей из наиболее привлекательных акций. Например, при ограничении количества ценных бумаг в портфеле не более 5 оптимальным будет соотношение долей акций, представленное в табл. 5.

Таблица 5. Рейтинг эмитентов 5 наилучших акций предприятий России по данным 2003 г.

Эмитент	Оценка	Оптимальная доля акций в портфеле инвестора
LKOH	0,818	23,8 %
TATN	0,795	22,5 %
CHMF	0,788	21,5 %
SNGS	0,762	18,0 %
MSNG	0,733	14,1 %

Результаты сравнения структуры наилучшей и наихудшей составляющей рейтинга акций предприятий США и России по данным эксперимента приведены в табл. 6. Они позволяют сделать вывод об адекватности использования предлагаемых авторской методики и модели как на развивающихся, так и на развитых рынках.

Таблица 6. Сравнение структуры рейтинга акций по авторской методике и методике д.э.н. А.О. Недосекина

Эксперимент	Оценка акций США по данным 2002 г.	Оценка акций США по данным 2003 г.			Оценка акций России по данным 2003 г.
		27. 02	27. 06	10. 10	
Количество акций (всего)	20	119			91
Количество акций в структуре рейтинга, выбранных для сравнения в начале и в конце рейтинга	10	15			10
Совпадение структуры рейтинга акций по авторской методике и методике Недосекина А.О.					
Начало рейтинга (наилучшие)	70 %	67 %	67 %	53 %	70 %
Конец рейтинга (наихудшие)	70 %	80 %	73 %	80 %	20 %

ВЫВОДЫ

Предложенные модель скоринга акций и методика портфельной оптимизации имеют практическое и теоретическое значение. На практике они могут быть полезны для инвесторов, эмитентов, профессиональных участников фондового рынка, применяться в деятельности консалтинговых компаний, специализирующихся на финансовом анализе фондовых рынков, при обосновании решений об инвестициях в ценные бумаги.

Процедура скоринга акций отличается от классических методов финансового анализа на рынке ценных бумаг тем, что позволяет учесть все многообразие факторов как количественных, так и качественных, влияющих на инвестиционную привлекательность корпоративных акций. В результате скоринга каждой акции присваивается рейтинг, которому ставится в соответствие количественный рейтинговый показатель; при этом учитывается значимость показателей для лица, принимающего решение (либо для экспертов, проводящих анализ).

Методика портфельной оптимизации на основе модели скоринга акций отличается тем, что риск инвестиций в ценные бумаги описывается не дисперсией временного ряда, а учитывается в агрегированном показателе косвенно через частные показатели финансового состояния и платежеспособности эмитента. Научная новизна методики состоит также в учете ликвидности ценных бумаг через свертку четырех частных показателей ликвидности, интерпретации терпимости инвестора к риску через определяемые им степени значимости доходности, риска и ликвидности.

Результаты экспериментального исследования разработанных модели и методики показывают корректность их применения не только на белорусском фондовом рынке, но и на зарубежных рынках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Archer, N.P. An integrated framework for project portfolio selection / N.P. Archer, F. Ghasemzadeh // International Journal of Project Management. – 1999. – Vol. 17. – №4. – P. 207–216.
2. Black, F. The pricing of options and corporate liabilities / F. Black, M. Scholes // Journal of Political Economy. – 1973. – Vol. 81. – P. 637–659.
3. Carlsson, C. A possibilistic approach to selecting portfolios with highest utility score / C. Carlsson, R. Fullér, P. Majlender // Fuzzy Sets and Systems. – 2002. – №131. – P. 13–21.
4. Crama, Y. Simulated annealing for complex portfolio selection problems / Y. Crama, M. Schyns // European Journal of Operational Research. – 2003. – №150. – P. 546–571.

5. Elton, E.J. Estimating the dependence structure of share prices – implications for portfolio selection / E.J. Elton, M.J. Gruber // *The Journal of Finance*. – 1973. – №28. – P. 1203–1233.
6. Konno, H. Mean-absolute deviation portfolio optimization model and its application to Tokyo stock market / H. Konno, H. Yamazaki // *Management Science*. – 1991. – № 37. – P. 519–531.
7. Markowitz, H. Portfolio Selection / H. Markowitz // *Journal of Finance*. – 1952. – №7. – P. 77–91.
8. Sharpe, W.F. A simplified model for portfolio analysis / W.F. Sharpe // *Management Sciences*. – 1963. – №9. – P. 277–293.
9. Андрианова, Л.Н. Рейтинг ценных бумаг: основы теории и практика: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10 / Л.Н. Андрианова – М., 2002. – 184 с.
10. Лосев, С.В. Эмиссия корпоративных ценных бумаг и транзакционные издержки: вопросы теории и практики: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10 / С.В. Лосев. – М., 2001. – 187 л.
11. Миркин, Я.М. Рынок ценных бумаг России: воздействие фундаментальных факторов, прогноз и политика развития / Я.М. Миркин. – М.: Альпина Паблишер, 2002. – 624 с.
12. Недосекин, А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций / А.О. Недосекин. – СПб., 2002. – 181 с.
13. Перепелица, В.А. Управление институциональными инвесторами Республики Беларусь портфелем ценных бумаг: автореф. ... дис. канд. экон. наук: 08.00.10 / В.А. Перепелица; БГЭУ. – Минск, 2004. – 21 с.
14. Рынок ценных бумаг Республики Беларусь и тенденции его развития / Т.М. Алексеева [и др.]; под ред. В.М. Шухно, А.Ю. Семенова, В.А. Котовой. – Минск: Издательско-методический центр РИВШ БГУ. – 2001. – 344 с.
15. Тихонов, Р.Ю. Рынок ценных бумаг / Р.Ю. Тихонов. – Минск: Армита-Маркетинг, Менеджмент, 1999. – 208 с.
16. Толочко, Ю.М. Оптимизация выбора структуры финансовых инвестиций в иностранных валютах и драгоценных металлах: автореф. ... дис. канд. экон. наук: 08.00.13 / Ю.М. Толочко; БГЭУ. – Минск, 2000. – 19 с.
17. Царихин, К.С. Новая концепция анализа вторичного рынка акций: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10 / К.С. Царихин. – М., 2004. – 180 л.
18. Синявская, О.А. Методика скоринга ценных бумаг / О.А. Синявская // *Вестник БГЭУ*. – 2006. – №6 (59). – С. 79–85.
19. Железко, Б. Скоринг ценных бумаг как способ оптимизации инвестиционных решений / Б. Железко, О. Синявская // *Финансовый директор*. – 2005. – №5–6. – С. 65–71.
20. Синявская, О.А. Модели и методики многокритериальной портфельной оптимизации / О.А. Синявская // *Аудит и финансовый анализ*. – 2007. – №1. – С. 418–427.
21. Итоги деятельности открытых акционерных обществ за 2005 год // *Фондовый рынок*. – 2006. – №5. – С. 23–68.

THE MODELLING OF THE PROCESS OF EVALUATING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF SHARES

O.A. SINYAVSKAYA, B.A. ZHELEZKO

Summary

In the article a model and methodology of assessing the shares investments attractiveness are given. They may be used for the creation of the optimal investment portfolio on the basis of emitters reports, current price information and expert qualitative evaluations. Several examples of practical application of the suggested model and methodology are described.

Поступила в редакцию 8 апреля 2008 г.