

**В. А. ГУЖВА**, канд. техн. наук, проф. НТУ «ХПИ»;

**А. Г. СОКОЛОВА**, студент НТУ «ХПИ»

## **К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДИКИ СКОРИНГА К ЗАДАЧЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ**

Предложена методика портфельной оптимизации, которая является альтернативной по отношению к классической. Методика основана на модели скоринга ценных бумаг, представленной в виде формулы свёртки нормированных оценок доходности, риска и ликвидности ценных бумаг. Результатом расчёта по этой модели для каждого вида ценных бумаг является коэффициент инвестиционной привлекательности, пропорционально значению которого определяются доли ценных бумаг в портфеле.

**Ключевые слова:** ценные бумаги, скоринг, доходность, ликвидность, риск, коэффициент инвестиционной привлекательности.

**Введение.** Управление инвестициями в настоящее время является актуальной задачей для страховых и инвестиционных компаний, пенсионных фондов и банков, а также других структур и частных лиц, инвестирующих средства в биржевые финансовые инструменты.

Это управление заключается в оптимизации сочетания различных типов ценных бумаг, подборе типов эмитента, определении сроков погашения и времени приобретения относительно делового цикла, оценке сохранности капитала и доступа к наличности с учетом ликвидности. Использование нескольких финансовых инструментов вместо одного существенно расширяет возможности управления капиталом, при этом в процессе формирования и управления данная совокупность инструментов рассматривается как единое целое, т.е. как самостоятельный объект – инвестиционный портфель.

Смысл управления ценными бумагами именно как единым портфелем заключается в том, чтобы придать всей совокупности ценных бумаг такие инвестиционные характеристики, которые недостижимы с позиции отдельно взятой ценной бумаги и возможны только при их комбинации.

Цель формирования портфеля – улучшить условия инвестирования, достигнув нового инвестиционного качества с заданными характеристиками.

Нынешнее состояние финансового рынка заставляет быстро и адекватно реагировать на его изменения, поэтому роль управления инвестиционным портфелем резко возрастает и заключается в нахождении той грани между ликвидностью, доходностью и риском, которая позволила бы выбрать оптимальную структуру портфеля.

Вопросам принятия решений на фондовом рынке посвящено множество исследований зарубежных ученых, а с начала 90–х гг. прошлого столетия эти вопросы стали изучаться также в Украине и странах СНГ. За разработку

методов принятия решений в торговле ценными бумагами присвоено порядка десяти Нобелевских премий [1] (например, Г. Марковицу за теорию оптимального инвестирования). Однако многие из этих методов, успешно применяемые на определенных этапах экономического развития стран и мировой экономики в целом, со временем начинают давать недостоверные результаты, что приводит к отрицательным для экономики и отдельных субъектов хозяйствования последствиям, порождает кризисы различных масштабов.

**Постановка задачи.** В современных условиях время на принятие и реализацию решения в биржевой торговле иногда измеряется несколькими минутами, в то время как объем данных фондового рынка значительно превышает возможности человека по обработке и анализу информации.

Все это свидетельствует о необходимости периодического пересмотра, обновления и совершенствования процедур и методов принятия оптимальных биржевых решений на основе использования эффективных математических методов и информационных технологий с учетом особенностей стран и их фондовых рынков.

Согласно [2], фондовые рынки делятся на развитые и формирующиеся. Фондовый рынок Украины относится к формирующимся фондовым рынкам и обладает рядом особенностей:

- незначительные объемы оборота ценных бумаг;
- недостаточная нормативная и правовая база по регулированию рынка;
- недостаточное количество финансовых инструментов, их малый ассортимент;
- невысокая активность основных участников рынка (инвесторов и самих эмитентов);
- существенный уровень как несистемного, так и системного рисков.

В отличие от развитых фондовых рынков зарубежных стран, ценные бумаги, прежде всего акции подавляющего большинства приватизируемых предприятий, котирующихся на фондовых биржах Украины, как правило, не имеют своей рыночной предыстории. Даже на вторичном биржевом рынке эти акции, за немногими исключениями, не находятся в постоянном обращении, как это имеет место в мировой практике. Это объясняется очень малым пока сроком существования украинского рынка ценных бумаг по мировым меркам. В дальнейшем с приобретением опыта работы и своих фондовых традиций можно ожидать изменения ситуации.

В этих условиях актуальным является использование методики оценки инвестиционной привлекательности ценных бумаг, позволяющей использовать текущую (а не историческую) ценовую статистику совместно с отчетностью эмитентов.

Такую возможность дает использование одной из разновидностей финансового анализа – скоринг ценных бумаг. Скоринг ценных бумаг – это процесс оценивания инвестиционной привлекательности, построения рейтинга и выделения инвестиционных классов ценных бумаг в пределах однородной группы на основе расчета комплексного оценочного индекса для каждой ценной бумаги, учитывающего все факторы, которые влияют на выгоду инвестий в нее согласно степеням значимости данных факторов [3].

Математическая модель скоринга ценных бумаг имеет вид (1) и обеспечивает учет всех факторов, прямо и косвенно влияющих на привлекательность ценной бумаги, 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 ценной бумаги;

$p_{ret}$  – степень значимости для инвестора доходности;

$p_{risk}$  – степень значимости для инвестора риска;

$p_L$  – степень значимости для инвестора ликвидности;

$\overline{X_i^{ret}}$  – нормированные значения показателей, влияющих на доходность;

$\overline{X_i^{risk}}$  – нормированные значения показателей, влияющих на риск;

$\overline{X_i^L}$  – нормированные значения показателей, влияющих на ликвидность;

$N_{ret}$  – количество показателей, влияющих на доходность;

$N_{risk}$  – количество показателей, влияющих на риск;

$N_L$  – количество показателей, влияющих на ликвидность;

$p_i^{ret}$  – степень значимости  $i$ -ого показателя соответствующей группы.

При оценке акций целесообразно учитывать следующие факторы:

- влияющие на доходность: доход на акцию, рентабельность акции, коэффициент, коэффициент котировки акции, ценность акции, в международной практике известная как показатель Р/Е отношения рыночной цены акции к доходу на нее;
- влияющие на риск: индексы финансового состояния, экономического потенциала и платежеспособности эмитента, которые вычисляются по данным финансовой отчетности эмитента;
- влияющие на ликвидность: отношение количества торговых дней, в которых заключались сделки по акциям, к длине анализируемого периода в днях, среднее количество сделок по акциям в день, объем

торгов, количество участников фондового рынка, заключивших сделки по акциям.

Терпимость к риску в модели скоринга ценных бумаг выражается через степени значимости доходности, риска и ликвидности [4]. Например, для консервативного инвестора, предпочитающего вкладывать деньги с меньшим риском, но и в менее доходные ценные бумаги соотношение степеней значимости доходности, риска и ликвидности может выглядеть следующим образом  $p_i^{risk} > p_i^L > p_i^{ret}$ , для агрессивного инвестора –  $p_i^{ret} > p_i^L > p_i^{risk}$ .

Рассмотрим некоторую совокупность ценных, по которым рассчитаны следующие промежуточные данные (табл. 1).

Таблица 1 – Данные по группам факторов инвестиционной привлекательности

Номер ценной бумаги	Доходность	Риск	Ликвидность
1	0,571	0,133	0,333
2	0,966	0,245	0,532
3	0,4	0,589	0,8
4	0,743	0,543	0,9
5	0,633	0,052	0,1
6	0,5	0,643	0,64
7	0,856	0,453	0,8
8	0,223	0,564	0,34
9	0,561	0,237	0,63
10	0,288	0,31	0,22

Далее приведем результаты скоринга для консервативного и агрессивного инвесторов (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты скоринга

Номер ценной бумаги	Результаты скоринга	
	Показатель инвестиционной привлекательности $J$	
	Консервативный инвестор	Агрессивный инвестор
1	0,2368	0,4439
2	0,4032	0,742
3	0,6334	0,5589
4	0,6701	0,77795
5	0,1245	0,38835
6	0,6278	0,5633
7	0,5974	0,832
8	0,4627	0,29805
9	0,3873	0,55275

10	0,2808	0,2664
----	--------	--------

Получаемый в результате скоринга показатель инвестиционной привлекательности является основой построения рейтинга ценных бумаг, выделения в нем инвестиционных и неинвестиционных классов, портфельной оптимизации.

После расчета индексов инвестиционной привлекательности ценных бумаг по формуле (1) строится рейтинг ценных бумаг, в котором выделяются классы по правилам, предложенным в таблице 3.

Таблица 3 – Правила выделения рейтинговых классов ценных бумаг

Значение индекса $J$	Рейтинг	Торговая рекомендация	Степень уверенности в торговой рекомендации	Рейтинговый класс
$0,8 \leq 1$	Высокий	Рекомендуется покупка ценной бумаги	100%	A
$0,6 \leq J \leq 0,8$	Между средним и высоким	Возможна покупка ценной бумаги	$(0,8 - J) / 0,2 * 100\%$ – удержание $(J - 0,6) / 0,2 * 100\%$ – покупка	AB
$0,4 \leq J \leq 0,6$	Средний	Рекомендуется удержание ценной бумаги	100%	B
$0,2 \leq J \leq 0,4$	Между низким и средним	Возможна продажа ценной бумаги	$(0,4 - J) / 0,2 * 100\%$ – продажа $(J - 0,2) / 0,2 * 100\%$ – удержание	BC
$0 \leq J \leq 0,2$	Низкий	Рекомендуется продажа ценной бумаги	100%	C

В портфель рекомендуется включать ценные бумаги, относящиеся к рейтинговым классам A и AB. Ценные бумаги, относящиеся к классу A, характеризуются высокими инвестиционными качествами акций, избыточностью вложений в них. Принадлежность ценных бумаг к классу AB обозначает возможность покупки части акций, однако, изменяющиеся рыночные условия могут привести к частичному ухудшению их инвестиционных качеств. Остальные классы при этом не рассматриваются, т.к. принадлежность ценных бумаг к этим классам означает невысокие инвестиционные качества этих бумаг и инвестирование в них не рекомендуется.

Доли ценных бумаг в оптимальной структуре портфеля вычисляются пропорционально следующим индексам:

$$y_i^A = \frac{J_i^A}{\sum_{m=1}^s J_m^A + \sum_{l=1}^w Y_l^{AB}},$$

$$y_i^{AB} = \frac{Y_i^{AB}}{\sum_{m=1}^s J_m^A + \sum_{l=1}^w Y_l^{AB}},$$

где  $y_i^A$  – оптимальная доля в инвестиционном портфеле  $i$ -й ценной бумаги, относящейся к рейтинговому классу А;

$J_i^A$  – индекс инвестиционной привлекательности этой ценной бумаги;

$s$  – количество ценных бумаг, относящихся к рейтинговому классу А;

$m$  – номера ценных бумаг, относящихся к рейтинговому классу А;

$J_m^A$  – индексы инвестиционной привлекательности ценных бумаг, относящихся к рейтинговому классу А;

$w$  – количество ценных бумаг, относящихся к рейтинговому классу АВ;

$l$  – номера ценных бумаг, относящихся к рейтинговому классу АВ;

$y_i^{AB}$  – оптимальная доля в инвестиционном портфеле  $i$ -й ценной бумаги, относящейся к рейтинговому классу АВ;

$Y_i^{AB}$  – преобразованный индекс привлекательности ценной бумаги, равный произведению  $J_i^{AB}$  на степень уверенности в торговой рекомендации о покупке.

Оптимальная структура портфеля ценных бумаг для рассматриваемого примера выглядит следующим образом (табл. 4, табл. 5).

Таблица 4 – Оптимальная структура портфеля ценных бумаг для консервативного инвестора

Номер ценной бумаги	Показатель J	Рейтинговый класс	Оптимальная доля в портфеле
3	0,6334	АВ	0,254379
4	0,6701	АВ	0,533892
6	0,6278	АВ	0,211729

Таблица 5 – Оптимальная структура портфеля ценных бумаг для агрессивного инвестора

Номер ценной бумаги	Показатель J	Рейтинговый класс	Оптимальная доля в портфеле
2	0,742	АВ	0,291971
4	0,77795	АВ	0,365889
7	0,832	А	0,34214

Как видно из данной таблицы, предпочтения инвестора оказывают важное влияние на результаты скоринга: по некоторым ценным бумагам рейтинговые классы не совпадают. Однако мы можем видеть, что ценная бумага 4 является выгодной для инвестирования в обоих случаях.

**Заключение.** Предложенная методика портфельной оптимизации является альтернативой традиционному подходу Г. Марковица и основана на модели скоринга ценных бумаг. В общем виде она состоит из следующей цепочки действий: сбор и/или вычисление частных показателей деятельности фондового рынка и эмитентов, влияющих на инвестиционную привлекательность ценных бумаг; вычисление обобщённых показателей, характеризующих доходность, риск и ликвидность ценных бумаг, а также определение значимости данных факторов для конкретного инвестора, принимающего решение; вычисление с помощью их свёртки единого коэффициента инвестиционной привлекательности каждой ценной бумаги; построение рейтинга ценных бумаг и выделение в нём рейтинговых классов; отсеивание ценных бумаг, невыгодных для инвестирования; выбор наиболее привлекательных для инвестирования ценных бумаг; учёт ограничений внешней среды и фондового рынка и окончательное формирование номенклатуры портфеля; расчёт долей выбранных ценных бумаг; окончательное принятие решение о структуре портфеля; торговые операции; мониторинг портфеля.

Методика отличается учётом многочисленных факторов внешней среды, ценовых характеристик ценных бумаг и ликвидности, предпочтений инвестора; возможностью применения на слабо развитых фондовых рынках с низкой волатильностью; простотой обработки данных; независимым рассмотрением доходности и риска; наличием процедуры исключения из рассмотрения непривлекательных для инвестиций ценных бумаг. Методика позволяет в режиме реального времени оценивать возможные варианты структуры портфеля ценных бумаг с точки зрения инвестиционной привлекательности и получать оптимальные инвестиционные решения.

**Список литературы:** 1. Рубцов Б. Б. Мировые фондовые рынки: проблемы и тенденции развития : дисс. д-ра экон. наук : 08.00.10, 08.00.14 / Б. Б. Рубцов. – М., 2000. – 152 с. 2. Борова В. А. Рынок ценных бумаг. – СПб. : Питер, 2005. – 320 с. 3. Железко Б. Скоринг ценных бумаг как способ оптимизации инвестиционных решений / Б. Железко, О. Синявская // Финанс. директор. – 2005. – № 5. – С. 43 – 49. 4. Carlsson C. A possibilistic approach to selecting portfolios with highest utility score / C. Carlsson, R. Fuller, P. Majlender // Fuzzy Sets and Systems. – 2002. – № 131. – P. 13–21.

**Bibliography (transliterated):** 1. Rubtsov, B. B. *Mirovyye fondovyye ryinki: problemy i tendentsii razvitiya: diss. d-ra ekon. nauk*: 08.00.10, 08.00.14. M., 2000. Print. 2. Borovkova, V. A. *Ryynok tsennyih bumag*. SPb.: Piter, 2005. Print. 3. Zhelezko, B. "Skoring tsennyih bumag kak sposob optimizatsii investitsionnyih resheniy." *Finans. director* 5 (2005): 43–49. Print. 4. Carlsson, C. "A possibilistic approach to selecting portfolios with highest utility score." *Fuzzy Sets and Systems* 131 (2002): 13–21. Print.

*Поступила (received) 05.02.2014*