

УДК 336.6

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМ ПОРТФЕЛЕМ НЕИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ИНВЕСТОРА – АГЕНТА РОССИЙСКОГО ФОНДОВОГО РЫНКА

Халиков М.А., Максимов Д.А.

*ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,
Москва, e-mail: maksimovdenis@mail.ru*

Рассматриваются модели оптимального управления финансовым портфелем неинституционального инвестора – непрофессионального агента российского фондового рынка, для которого при принятии инвестиционного решения наряду с доходностью и риском особое значение имеют также факторы ликвидности финансовых активов, включаемых в портфель, и уровень транзакционных издержек обращения с ними. Приводятся необходимые определения этих понятий, предполагаются и обосновываются методы и численные алгоритмы оценки указанных факторов для ценных бумаг конкретных эмитентов и определенных групп неинституциональных инвесторов. Приводится многокритериальная модель формирования и управления портфелем инвестора кооперативного типа – типичного представителя рассматриваемой группы инвесторов. Полученные результаты позволили сделать вывод, что значительное влияние на структуру портфеля оказывают ликвидность и величина транзакционных издержек, которые приводят к повышению диверсифицированности и снижению риска.

Ключевые слова: финансовый портфель, задача управления портфелем, критерии оптимальности управления портфелем финансовых активов, ликвидность ценной бумаги, транзакционные издержки управления портфелем, задача управления портфелем в дискретной постановке, многокритериальные задачи оптимизации, оптимизация на двух уровнях

FEATURES OF MODEL MANAGEMENT OF INVESTMENT PORTFOLIOS OF NON-INSTITUTIONAL INVESTORS – AGENT RUSSIAN STOCK MARKET

Khalikov M.A., Maksimov D.A.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: maksimovdenis@mail.ru

We consider the model of optimal financial portfolio management non-institutional investor – non-professional agent of the Russian stock market, for which when making an investment decision, along with the return and risk are of particular importance as factors the liquidity of financial assets included in the portfolio and the level of transaction costs of their treatment. We give the necessary definitions of these concepts, it is expected and justified methods and numerical algorithms for the evaluation of these factors for the securities of a particular issuer and certain groups of non-institutional investors. Provides a multi-criteria model for the formation and management of a portfolio investor cooperative type – a typical representative of this group of investors. The results obtained led to the conclusion that a significant influence on the structure of the portfolio provide liquidity and value of transaction costs, which lead to increased diversification and risk reductionary.

Keywords: financial portfolio, the task of portfolio management, portfolio management optimality criteria of financial assets, the liquidity of securities, transaction costs of portfolio management, portfolio management problem in a discrete setting, multi-criteria optimization problem, the optimization on two levels

Значительное число российских исследователей и аналитиков отмечают, что возможности использования на российском рынке моделей классической теории портфельного инвестирования существенно ограничены по следующим причинам:

– незначительность числа публичных компаний корпоративного сектора экономики, использующих фондовый рынок как приоритетный источник внешних инвестиций;

– неоправданно высокая доля ценных бумаг компаний топливно-энергетического комплекса, отражающая известную архаичность структуры российской экономики. Под влиянием этого фактора инвесторы (институциональные и неинституциональ-

ные¹) вынуждены оперировать ограниченным набором финансовых инструментов, что снижает диверсифицированность и увеличивает риск портфеля;

¹ Институциональный инвестор – юридическое лицо, выступающее в роли держателя денежных средств (в виде взносов, паев) и осуществляющее их вложение в ценные бумаги, недвижимое имущество (в том числе права на недвижимое имущество) с целью извлечения прибыли. К институциональным инвесторам относятся инвестиционные и пенсионные фонды, страховые организации, кредитные союзы (банки).

Неинституциональный инвестор – инвестор, не являющийся институциональным, целью которого является сбережение и (или) увеличение совокупной стоимости приобретенных финансовых активов (физические и юридические лица, прибегающие к услугам профессиональных участников рынка) [7].

– невысокая, даже в условиях наблюдаемого роста и посткризисного восстановления капитализация рынка и незначительная доля ценных бумаг российских эмитентов, торгуемых на зарубежных площадках. Этот фактор наряду с другими снижает привлекательность вложений в ценные бумаги, обращающиеся на доступных российским инвесторам фондовых рынках;

– недостаточная эффективность механизмов ценообразования (рыночные цены часто не отражают реальное финансово-экономическое положение и инвестиционную стоимость компании-эмитента), что является негативным сигналом для иностранных эмитентов.

Эти особенности существенно влияют на предпочтения инвесторов и позволяют определить российской фондовый рынок как в большей степени «рынок продавца».

Отметим и другие отличия российского фондового рынка, выступающие ограничениями инвестиционных решений:

– низкое качество и высокие цены услуг финансовых посредников недепозитного типа, препятствующие развитию институтов коллективного инвестирования и снижающие привлекательность фондового рынка для неинституциональных инвесторов, которым необходимо учитывать повышенный (в сравнении с развитыми рынками) уровень издержек рыночных транзакций;

– высокая волатильность доходности отдельных сегментов ценных бумаг, обусловленная не столько индивидуальными результатами эмитентов, сколько состоянием макроэкономической среды и политикой государственных регуляторов, высокими объемами выпусков акций без процедуры листинга (около 60% общей доли акций), инициирующая угрозу убытка в случае необходимости срочной реализации активов. Этот фактор оказывает существенное влияние на поведение значительной части неинституциональных инвесторов, отвергающих покупку активов с невысокими показателями оборота.

Учитывая перечисленные факторы, инвесторы на этапе предварительного отбора финансовых инструментов (акции, облигации, паи ПИФов, банковские депозиты, векселя и пр.) для включения в портфель вынуждены при оценке их качества манипулировать расширенным набором показателей, включающим наряду с доходностью и риском² уровни ликвидности и трансак-

ционных издержек операций с активами. Расширение набора показателей, качества финансовых инструментов развивающегося фондового рынка требует уточнения базисных предпосылок классической портфельной теории, справедливых для эффективных рынков капитала. Для показателей ликвидности и величины трансакционных издержек операций с ценными бумагами возникает необходимость разработки методов их количественной оценки и учета в моделях портфеля, отвечающих их содержанию и роли в процедурах оценки качества финансовых активов.

Важным фактором актива, определяющим предпочтения неинституционального инвестора, является его ликвидность. В оборотном капитале организации эти активы представлены как краткосрочные финансовые инвестиции и отнесены к высоколиквидным активам. В связи с этим ликвидность ценной бумаги следует понимать как время ее реализации без существенной потери инвестиционной стоимости. Этой позиции придерживаются многие ученые, в т.ч. М.Б. Зельцер, А.Н. Чайкун, В.В. Твардовский, С.В. Паршиков [2, 5, 6], которые предлагают собственные подходы к оценке уровня ликвидности финансовых активов.

Так, М.Б. Зельцер в качестве меры ликвидности актива рассматривает «монотонность» – отклонение его фактической доходности от максимально возможного результата (показатель рассчитывается как отношение разности стоимости пая на конец и начало периода к сумме ежедневных изменений стоимости паев). А.Н. Чайкун считает перспективным использование методов факторного анализа, позволяющего из большого числа исходных показателей (доля в рыночном обороте, размер и численность сделок, частота торгов, частота изменения котировок и др.) сформировать несколько обобщающих индикаторов (объем, время, ценовое отклонение).

Обоснованный подход, основанный на учете показателей: среднего объема торгов по ценной бумаге, количества сделок, совершаемых участниками торгов, спреда между ценами спроса и предложения, среднего количества дней обращения ценной бумаги и др., предложен В.В. Твардовским и С.В. Паршиковым [5]. Однако он применим только для краткосрочного инвестирования (в рамках одной торговой сессии).

Основываясь на используемой этими авторами нормативно-информационной

² С позиции классической теории наиболее рисковыми и, соответственно, приносящими в благоприятной рыночной ситуации наибольший доход инструментами являются некоторые виды акций, паи в ПИФах акций, банковские векселя и деривативы.

Облигации (особенно государственные), банковские депозиты и паи облигационных ПИФов характеризуются как стабильные и низкодоходные инвестиции.

базе, уточненной в части применимости для задач среднесрочного инвестирования с привлечением показателей: рыночные цены покупки и продажи ценных бумаг, выставленное на продажу и предложенное к покупке количество бумаг каждого вида, совокупные объемы предложения и спроса ценных бумаг, соотношения объемов спроса и предложения ценной бумаги, соотношения цен бумаг в предложениях на покупку и на продажу, спрэд (характеризующего процентную разницу между ценами покупки и продажи бумаги), предлагается следующий метод оценки ликвидности финансового актива, позволяющий оценить ликвидность на различных интервалах планирования³ [1].

1. Определение коэффициента «спрос-предложение» $v_{i(b/s)}$ финансового актива:

$$v_{i(b/s)} = \frac{\bar{c}_{i(b)}}{\bar{c}_{i(s)}}, \quad (1)$$

где $\bar{c}_{i(b)}$ и $\bar{c}_{i(s)}$ – средние цены бумаги i -го типа в предложениях соответственно на покупку (*to buy*) и на продажу (*to sell*).

$v_{i(b/s)} \geq 1$ свидетельствует о высокой ликвидности финансового актива, $v_{i(b/s)} < 1$ – ограниченной ликвидности ($v_{i(b/s)} = 0$ – отсутствие спроса).

2. Определение спреда $\varepsilon_{i(b/s)}$ цен покупки и продажи актива:

$$\varepsilon_{i(b/s)} = \frac{\bar{c}_{i(s)} - \bar{c}_{i(b)}}{\bar{c}_{i(s)}} \quad (2)$$

или
$$\varepsilon_{i(b/s)} = \frac{2 \cdot (\bar{c}_{i(s)} - \bar{c}_{i(b)})}{\bar{c}_{i(s)} + \bar{c}_{i(b)}}. \quad (2')$$

Высоколиквидные бумаги характеризуются минимальным значением этого показателя ($\varepsilon_{i(b/s)} \approx 0$).

3. Расчет уровня Λ_i^M ликвидности актива: в ходе одной торговой сессии – на основе (3), за некоторый период – на основе (4):

$$\Lambda_i^M = \frac{Q_{i(b)}^R}{Q_{i(s)}^M} = \frac{\sum_{r=1}^R c_{i(b)}^r \cdot n_{i(b)}^r}{\sum_{j=1}^J c_{i(s)}^j \cdot n_{i(s)}^j}; \quad (3)$$

$$\Lambda_i^t = \sum_{\xi=1}^N \frac{\Lambda_{i(\xi)}^M}{N}, \quad (4)$$

где $c_{i(s)}^j$ и $c_{i(b)}^r$ – рыночные цены продажи j -го пакета и покупки r -го пакета i -й ценной

бумаги соответственно; $n_{i(s)}^j$ и $n_{i(b)}^r$ – выставленное на продажу количество j -х пакетов и предложенное к покупке количество r -х пакетов ценных бумаг i -го вида соответственно; $Q_{i(s)}^M$ и $Q_{i(b)}^R$ – совокупные объемы соответственно предложения и спроса i -й ценной бумаги (стоимостная оценка бумаг, соответственно выставленных на продажу и предложенных к покупке); $\Lambda_{i(\xi)}^M$ – значение коэффициента ликвидности i -й ценной бумаги для ξ -й торговой сессии; N – количество торговых сессий.

Если $\Lambda_i^M < 1$, то на рынке складываются предпосылки снижения ликвидности ценной бумаги.

4. Оценка плотности S_{Λ_i} значений показателя Λ_i^M ликвидности актива на протяжении нескольких торговых сессий:

$$S_{\Lambda_i} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{p=1}^P m_p (\Lambda_{i(p)}^M - \Lambda_i^t)^2}; \quad (5)$$

$$S_{\Lambda_i} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{\xi=1}^N (\Lambda_{i(\xi)}^M - \Lambda_i^t)^2}, \quad (6)$$

где m_p – количество значений коэффициента ликвидности Λ_i^M в p -й подгруппе.

5. Оценка разброса значений коэффициента ликвидности по отношению к среднему значению:

$$\eta_i^t = \frac{S_{\Lambda_i}}{\Lambda_i^t}. \quad (7)$$

Чем ниже коэффициент η_i^t вариации, тем уже интервал разброса коэффициента ликвидности относительно среднего значения (стабильный уровень ликвидности бумаги в рассматриваемом периоде).

Корректность предложенного метода оценки уровня ликвидности исследована на информационной базе площадки ММВБ: в группе доступных финансовых инструментов сегмента обыкновенных и привилегированных акций выделены высоко- и среднеликвидные ценные бумаги, приоритетные для непрофессионального инвестора умеренно-консервативного типа.

К высоколиквидным ценным бумагам отнесены обыкновенные акции: ОАО «ВТБ» (количество сделок за 22 торговых дня – 27,765)⁴, ОАО «Газпром» (39,487), ОАО «ГМК «Норильский никель» (13,355), ОАО «Лукойл» (21,298), ОАО «НК «Роснефть» (17,973), ОАО «РусГидро» (10,085). Ценными бумагами среднего уровня

³ Для оценки ликвидности на краткосрочном интервале (одна или несколько идущих подряд торговых сессий) используются этапы (1)–(3); для оценки среднесрочной ликвидности – этапы (1)–(5).

⁴ Показатели представлены на момент закрытия торговой сессии 13.08.2012 г.

ликвидности являются обыкновенные акции: ОАО «Газпром нефть» (1,209), ОАО «Группа Компаний «ПИК» (1,325), ОАО «Группа «РАЗГУЛЯЙ» (1,048), ОАО «Интер РАО ЕЭС» (2,270), ОАО «Магнит» (4,094), ОАО «Мечел» (4,815) и некоторые другие.

Наряду с фактором ликвидности, являющимся существенным на этапе предварительного отбора финансовых активов в инвестиционный портфель, важную роль в принятии инвестиционного решения играют факторы институционального развития рынка: уровни входных и выходных барьеров, эффективность рынка, наличие асимметрии циркулирующей информации и другие.

В рамках институциональной теории рынка издержки преодоления рыночных несовершенств и институциональных барьеров принято относить к транзакционным. Для их оценки и учета в модели портфеля неинституционального инвестора предложена следующая группировка: издержки поиска информации, агентских отношений, обеспечения и соблюдения прав собственности, измерения, оппортунистического поведения, координации, операционной деятельности и альтернативные издержки, что

в целом отражает подход Р. Коуза и других авторов к группированию издержек рыночных транзакций [3].

В табл. 1 приведен перечень доминирующих для отдельных категорий неинституциональных инвесторов (отличающихся величиной инвестируемого капитала и сроками инвестирования) транзакционных издержек, анализ относительной величины и взаимосвязи которых позволил предложить метод учета транзакционной составляющей в моделях портфеля индивидуальным повышающим коэффициентом α к общим издержкам формирования и управления портфелем.

Наличие институциональных особенностей российского фондового рынка и существенных отличий рыночных стратегий – неинституциональных инвесторов, связанных с устойчивыми предпочтениями (отношение к доходности, риску, ликвидности, транзакционным издержкам совершения операций (табл. 2)), предопределило необходимость их учета в классическом (Г. Марковиц) и модифицированных (Дж. Тобин, У. Шарп, Дж. Линтерн, Ф. Блэк, М. Шоулз, Р. Мертон и Р. Литтерман) вариантах моделей портфеля (табл. 3).

Таблица 1

Транзакционные издержки управления портфелем неинституционального инвестора

Категория инвестора	«Мелкий» (до 100 млн. рублей)	«Крупный» (более 100 млн. рублей)
Краткосрочный	издержки поиска информации	издержки агентских отношений
	издержки координации	издержки оппортунистического поведения
	операционные издержки	издержки измерения
Долгосрочный	издержки измерения	издержки поиска информации
	издержки поиска информации	издержки агентских отношений
		издержки измерения

Таблица 2

Факторы предпочтений неинституционального инвестора

(фр. 1)

Категория инвестора	Приоритетность бумаг в портфеле						
	Акции	Облигации	«Голубые фишки»	Деривативы	ПИФы	Определенное соотношение типов бумаг	Любая
1	2	3	4	5	6	7	8
Долгосрочный	Возможен любой (выбирается инвестором)						
Среднесрочный	Возможен любой (выбирается инвестором)						
Краткосрочный	Возможен любой (выбирается инвестором)						
Спекулянт	+/-	-	+	-	-		
Дэй-трейдер	+/-	-	+	-	-		
Скальпер	+/-	-	+	-	-		
Свинг-трейдер	+/-	-	+	-	-		

Окончание табл. 2

(фр. 2)

Категория инвестора	Отрасль эмитента						
	Машино-строение	Металлургия	Нефтегаз. промышл.	Электро-энергет.	Фин. сектор	Потреб. сектор	Другое / нет предпоч.
1	9	10	11	12	13	14	15
Долгосрочный	Возможен любой (выбирается инвестором)						
Среднесрочный	Возможен любой (выбирается инвестором)						
Краткосрочный	–	+	+	+	+	–	
Спекулянт	–	+	+	+	+	–	
Дэй-трейдер	–	+	+	+	+	–	
Скальпер	–	+	+	+	+	–	
Свинг-трейдер	–	+	+	+	+	–	

(фр. 3)

Категория инвестора	Эшелон		Совокупная доходность				Значение фактора корреляции бумаг в портфеле
	Первый	Второй	0–15%	15–30%	30–50%	>50%	
1	16	17	18	19	20	21	22
Долгосрочный	Возможен любой, приоритетен «Первый»		–	–	+	Возможна для любой категории инвесторов в случае резких рыночных колебаний, «ловли волны» рынка и т.п.	+
Среднесрочный	Возможен любой, приоритетен «Первый»		–	–	+		+
Краткосрочный	Возможен любой (выбирается инвестором)		–	+	+		+
Спекулянт	Возможен любой (выбирается инвестором)		+	+	–		–
Дэй-трейдер	Возможен любой (выбирается инвестором)		+	+	–		–
Скальпер	Возможен любой (выбирается инвестором)		+	+	–		–
Свинг-трейдер	Возможен любой (выбирается инвестором)		+	+	–		–

(фр. 4)

Категория инвестора	Уровень риска			Уровень ликвидности		
	Низкий (0–3%)	Средний (3–10%)	Высокий (10–20%)	Низкий	Средний	Высокий
1	23	24	25	26	27	28
Долгосрочный	Возможен любой, приоритетен «Низкий»			Возможен любой, приоритетен «Высокий»		
Среднесрочный	–	+	–	Возможен любой, приоритетен «Высокий»		
Краткосрочный	–	–	+	–	+	+
Спекулянт	–	–	+	–	–	+
Дэй-трейдер	–	–	+	–	–	+
Скальпер	–	–	+	–	–	+
Свинг-трейдер	–	–	+	–	–	+

Таблица 3

Модели портфеля неинституциональных инвесторов

Категория инвестора	Модель оптимизации структуры портфеля
Долгосрочный	$\sum_{i=1}^I x_i \cdot p_i \rightarrow \max;$ $\sigma \leq \sigma_{req}^L;$ $l_i \geq l_{req,i}^L \quad (i = \overline{1, I});$ $\alpha^L \cdot \sum_{i=1}^I x_i \cdot a_i \leq B, \quad \alpha^L \rightarrow 1;$ $x_i \geq 0 \quad (i = \overline{1, I})$
Среднесрочный	$\sum_{i=1}^I x_i \cdot p_i \rightarrow \max;$ $\sigma \leq \sigma_{req}^M;$ $l_i \geq l_{req,i}^M, \quad l_{req,i}^M > l_{req,i}^L \quad (i = \overline{1, I});$ $\alpha^M \cdot \sum_{i=1}^I x_i \cdot a_i \leq B, \quad \alpha^M > \alpha^L;$ $x_i \geq 0 \quad (i = \overline{1, I})$
Краткосрочный	$\sum_{i=1}^I x_i \cdot p_i \rightarrow \max;$ $\sigma \leq \sigma_{req}^S, \quad \sigma_{req}^S > \sigma_{req}^M;$ $l_i \geq l_{req,i}^S, \quad l_{req,i}^S > l_{req,i}^M \quad (i = \overline{1, I});$ $\alpha^S \cdot \sum_{i=1}^I x_i \cdot a_i \leq B, \quad \alpha^S > \alpha^M;$ $x_i \geq 0 \quad (i = \overline{1, I})$
Спекулянт / Дэй-трейдер / Скальпер / Свинг-трейдер	$\sum_{i=1}^I x_i \cdot p_i \rightarrow \max;$ $\sigma \leq \sigma_{req}^D, \quad \sigma_{req}^D > \sigma_{req}^S;$ $l_i \geq l_{req,i}^D, \quad l_{req,i}^D > l_{req,i}^S \quad (i = \overline{1, I});$ $\alpha^D \cdot \sum_{i=1}^I x_i \cdot a_i \leq B, \quad \alpha^D > \alpha^S;$ $x_i \geq 0 \quad (i = \overline{1, I})$

где $i (i = \overline{1, I})$ – индекс типов ценных бумаг, котирующихся на площадках российского фондового рынка; $\bar{X} = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_I)$ – искомый вектор приобретаемых лотов ценных бумаг; $\bar{P} = (p_1, \dots, p_i, \dots, p_I)$ – вектор доходности бумаг; $\bar{A} = (a_1, \dots, a_i, \dots, a_I)$ – вектор норм затрат инвестиционных ресурсов на приобретение лота ценных бумаг; B – общий объем денежных средств, выделяемых инвестором на формирование портфеля; σ – величина совокупного риска изменения доходности бумаг портфеля; $\sigma_{req} = (\sigma_{req}^L, \sigma_{req}^M, \sigma_{req}^S, \sigma_{req}^D)$ – максималь-

но допустимое для долгосрочного (σ_{req}^L), среднесрочного (σ_{req}^M), краткосрочного (σ_{req}^S) или совершающего операции в течение дня (σ_{req}^D) инвестора значение совокупного риска портфеля; l_i – уровень ликвидности ценной бумаги i -го типа ($i = \overline{1, I}$); $l_{req,i} = (l_{req,i}^L, l_{req,i}^M, l_{req,i}^S, l_{req,i}^D)$ – минимально допустимый порог ликвидности покупаемых долгосрочным ($l_{req,i}^L$), среднесрочным ($l_{req,i}^M$), краткосрочным ($l_{req,i}^S$) или совершающим операции в течение дня ($l_{req,i}^D$)

инвестором ценных бумаг i -го типа ($i = \overline{1, I}$); $\alpha = (\alpha^L, \alpha^M, \alpha^S, \alpha^D)$ – повышающий коэффициент к общим издержкам инвестора для учета стоимости рыночных операций.

Отметим, что в моделях табл. 3 не отражены некоторые другие особенности российского фондового рынка (в этом случае несобственные): возможность совершения арбитражных операций в условиях наличия нескольких специализированных торговых площадок⁵; дискретность торгуемых лотов (один лот «Татнефти» включает 10 привилегированных акций, лот «Сургутнефтегаза» – 100 привилегированных акций, лот «Сбербанка» – 10 обыкновенных акций, лот «Русгидро» – 1 000 обыкновенных акций, лот «Мосэнерго» – 10 000 обыкновенных акций и т.д.).

Необходимость учета в практической деятельности УК, аккумулирующей средства неинституциональных инвесторов, наличия нескольких специализированных торговых площадок, приводит к рассмотрению задачи формирования и управления портфелем на двух уровнях: на верхнем – задача распределения инвестиционных средств по специализированным торговым площадкам (максимизация эффекта от перераспределения инвестиций между торговыми площадками, исчисленного в секторных оценках торговых площадок); на нижнем – непосредственное формирование портфеля на конкретной площадке путем распределения инвестиционных средств по доступным финансовым инструментам (выбор плана покупок ценных бумаг и определение планируемого уровня доходности портфеля). Так как риск – фактор не торговой площадки, а конкретного финансового актива, его предложено учитывать в секторной задаче нижнего уровня.

Модель верхнего уровня (центральная задача):

$$\sum_{k=1}^K (y^k \cdot u_k) \rightarrow \max; \quad (8)$$

$$\sum_{k=1}^K u_k \leq B; \quad (9)$$

$$u_k \geq 0 (k = \overline{1, K}); \quad (10)$$

где $k (k = \overline{1, K})$ – индекс торговой площадки; u_k – объем денежных средств, выделяемых для покупки ценных бумаг на k -й площадке; y_k – секторная оценка централизованных денежных ресурсов на k -й площадке; B – об-

щий объем денежных средств, выделяемых инвестором на формирование портфеля.

Условием оптимальности решения задачи (8)–(10) является равенство секторных оценок их денежных средств, инвестированных в ценные бумаги, для различных торговых площадок, что снимает необходимость дальнейшего перераспределения централизованного инвестиционного ресурса УК.

Для повышения скорости сходимости итерационной процедуры может быть применен метод коррекции величин инвестируемых в торговые площадки средств, задаваемых выражением

$$\bar{U}^*(\mu + 1) = \frac{\mu}{\mu + 1} \cdot \bar{U}^*(\mu) + \frac{1}{\mu + 1} \cdot \bar{U}(\mu + 1), \quad (11)$$

где μ – номер предыдущего шага; $\bar{U}(\mu + 1)$ – нескорректированное решение центральной задачи; $U^*(\mu)$ и $U^*(\mu + 1)$ – скорректированные решения центральной задачи предыдущего и данного шагов соответственно.

Задача нижнего уровня относится к многокритериальным дискретным оптимизационным задачам. Необходимость учета в модели портфеля фактора дискретности отмечалась разными авторами. Из работ последнего времени приведем работу Л.С. Мангушевой [4], в которой предложен переборный алгоритм «рюкзачной» задачи, основанный на модифицированном методе ветвей и границ.

Рассмотрим постановку секторной задачи нижнего уровня, решаемой для конкретной торговой площадки, в непрерывном варианте (без учета фактора дискретности торгуемых лотов):

$$\sum_{i=1}^{I_k} x_{ik} \cdot p_{ik} \rightarrow \max; \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^{I_k} \sum_{\xi=1}^{I_k} \left(\frac{x_{ik}}{\sum_{i=1}^{I_k} x_{ik}} \sigma_{ik} \cdot \frac{x_{\xi k}}{\sum_{\xi=1}^{I_k} x_{\xi k}} \sigma_{\xi k} \cdot \rho_{i, \xi, k} \right) \leq \sigma_{req, k}^2; \quad (13)$$

$$\sum_{i=1}^{I_k} x_{ik} \cdot a_{ik} \leq u_k; \quad (14)$$

$$x_{ik} \geq 0 (i = \overline{1, I_k}); \quad (15)$$

где $i, \xi (i, \xi = \overline{1, I_k})$ – индексы типов ценных бумаг, котирующихся на k -й площадке; x_{ik} – искомая величина приобретаемых лотов бумага i -го типа на k -й площадке; p_{ik} – доходность бумаг i -го типа, приобретенных на k -й площадке; a_{ik} – нормы затрат инвестиционных ресурсов на приобретение лота ценных бумаг i -го типа на k -й площадке

⁵ В настоящее время торговые площадки РТС и ММВБ, формально объединившиеся, продолжают функционировать независимо друг от друга.

(рыночная оценка конкретной торговой площадки).

Модель (12)–(15) в силу ограничений (13) и (14) относится к задачам квадратичного программирования, для решения которой предлагается использовать метод последовательных приближений. При этом в качестве начального может быть взят оптимальный непрерывный портфель предыдущего шага. Каждое следующее приближение предлагается организовать, используя схему наискорейшего спуска.

В модели нижнего уровня наряду с переменными x_{ik}^0 , определяющими состав портфеля, важное значение отводится λ_{2k} – эффективной оценке ограничения (14) (предельная полезность дополнительной ден. ед., включаемой в бюджет k -й площадки), используемой в задаче верхнего уровня следующего шага. Расчетная формула для этого коэффициента соответствует седловой точке функции Лагранжа модели (12)–(15):

$$\lambda_{2k}^{**} = \min_i \left\{ \frac{1}{a_{ik}} \left[p_{ik} - \frac{\lambda_{1ik}}{\sum_{i=1}^{I_k} x_{ik}^0} \left(\sum_{\xi=1}^{I_k} \sigma_{ik} \cdot \frac{x_{\xi k}^0 \sigma_{\xi k}}{\sum_{\xi=1}^{I_k} x_{\xi k}^0} \cdot \rho_{i,\xi,k} - 2 \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{\xi=1}^{I_k} \frac{x_{ik}^0 \sigma_{ik}}{\sum_{i=1}^{I_k} x_{ik}^0} \cdot \frac{x_{\xi k}^0 \sigma_{\xi k}}{\sum_{\xi=1}^{I_k} x_{\xi k}^0} \cdot \rho_{i,\xi,k} \right) \right] \right\}, \quad (16)$$

где λ_{1ik} – коэффициент линейной регрессии в модели «доходность – риск», оценивающий изменение (увеличение) риска ценной бумаги при росте доходности на 1 ед.

Поиск целочисленного плана задачи (12)–(15) предложено организовать с использованием алгоритма последовательной дискретизации решения непрерывной задачи: направленный перебор допустимых дискретных портфелей, упорядоченных в лексикографическом порядке и находящихся в окрестности единичного радиуса квазиоптимального решения непрерывной задачи, полученного с использованием модифицированного варианта градиентного метода. Это позволяет совместить решения задач оценки оптимальности текущего и выбора следующего портфелей.

Верификация разработанных моделей, методов и программно-информационного комплекса двукритериальной дискретной задачи многоуровневой оптимизации с использованием программных средств MS Excel проведена на информационной базе ООО «ЭликСи», являющимся инновационно-ориентированным предприятием, специализирующимся на разработке и производстве предметов и средств ухода за лежащими больными.

С позиции предложенной классификации неинституциональных инвесторов с учетом масштаба производства и величины свободного денежного потока этот инвестор может быть отнесен к группе консервативных, что характерно для российских предприятий среднего бизнеса с невысокой доходностью и стабильным денежным потоком.

Важной характеристикой финансовых активов, включаемых в портфель этого инвестора, наряду с доходностью и риском, является ликвидность, что объясняется высокими инвестиционными затратами (предприятие расходует значительные средства на освоение нового продукта и аренду площадей для опытного производства).

Для этого предприятия значимы и транзакционные издержки операций с финансовыми активами, так как краткосрочные финансовые инвестиции несут эпизодический характер. В ряду этих издержек отметим затраты на: поиск информации, организацию

агентских отношений, координацию и операционные, совокупный объем которых по нашим расчетам составляет от 7 до 8,8% в объеме инвестиционных затрат.

Результаты предварительного отбора доступных этому инвестору финансовых активов (обыкновенные и привилегированные акции, государственные и корпоративные облигации, ПИФы акций, облигаций и смешанные, банковские депозиты) по показателям доходности, риска и ликвидности представлены в табл. 4.

С учетом отобранных объектов инвестирования и рассчитанной по данным финансовой отчетности предприятия величины транзакционных издержек решена задача выбора оптимальных структуры и состава портфеля ООО «ЭликСи» с приемлемым уровнем ликвидности включенных в него финансовых активов (табл. 5, 6).

Полученные результаты позволили сделать вывод, что факторы ликвидности и величины транзакционных издержек операций с активами оказывают значительное влияние на структуру портфеля, повышая диверсифицированность и снижая совокупный риск, что отвечает предпочтениям исследуемой группы неинституциональных инвесторов.

Таблица 4

Предпочтительные для ООО «ЭликСи» ценные бумаги, январь 2013 г.

№ п/п	Эмитент, тип ценной бумаги	Рыночная цена, руб.	Годовая доходность, %	Уровень риска	Уровень ликвидности
1.	ОАО «Сургутнефтегаз», ап	19,61 ⁶	[4,41; 11,25] ⁶	средний	средний
2.	ОАО «Татнефть», ао	200,02	[3,48; 12,02]	средний	средний
3.	ОАО «Сбербанк России», ао	92,86	[3,11; 9,04]	низкий	высокий
4.	ОАО «Мосэнергосбыт», ао	0,38	[5,15; 12,10]	низкий	низкий
5.	ОАО «РусГидро», ао	0,86	[10,28; 14,31]	низкий	высокий
6.	ОАО «Газпром», ао	153,79	[-1,12; 5,60]	низкий	высокий
7.	ОАО «ТНК-ВР Холдинг», ао	75,10	[-3,50; 8,75]	средний	низкий
8.	ОАО «АНК «Башнефть», ао	1 658,00	[1,40; 6,24]	выше среднего	низкий
9.	ОАО «НОВАТЭК», ао	353,60	[4,12; 11,60]	низкий	средний
10.	ОАО «Э.ОН Россия», ао	2,61	[-21,12; 23,70]	выше среднего	низкий
11.	ОАО «Банк «Санкт-Петербург», ап ^{12/13}	72,44	[-0,41; 7,34]	высокий	низкий
12.	ОАО «Дикси Групп», ао	368,99	[-1,80; 14,24]	высокий	низкий
13.	ОАО «Магнит», ап ⁸	4 175,00	[-2,13; 11,05]	выше среднего	средний
14.	ОАО «ФСК ЕЭС», ап ¹³	0,22	[-3,16; 7,18]	высокий	низкий
15.	ОАО «МРСК Холдинг», ап ¹³	1,86	[-5,40; 12,73]	высокий	низкий
16.	ОАО «НК «Роснефть», ао	200,67	[3,09; 5,93]	низкий	высокий
17.	ОФЗ-46022-АД, гос. облигаций	100,00	9,70	средний	средний
18.	ОФЗ-46011-АД, гос. облигаций	200,00	9,50	средний	низкий
19.	ООО «Адамант-Финанс», корп. обл.	2421,15	77,80	выше среднего	средний
20.	ОАО «Аптечная сеть 36,6», корп. облигаций	1002,41	38,10	выше среднего	средний
21.	ООО «Разгуляй-Финанс», корп. облигаций	1571,80	24,10	выше среднего	средний
22.	Глобал Капитал – Акции, ПИФ акций	1 265,63	37,70 (-29,75) ⁹	высокий	высокий
23.	Промсвязь – Акции, ПИФ акций	2 338,44	35,95 (-13,09)	высокий	низкий
24.	БКС – Фонд голубых фишек, ПИФ акций	2 488,10	25,06 (-11,72)	высокий	высокий
25.	КапиталЪ – Облигации, ПИФ облигаций	2 062,53	28,38 (4,11)	низкий	средний
26.	Альфа – Капитал Резерв, ПИФ облигаций	1 994,82	30,79 (5,93)	низкий	средний
27.	Ренессанс – Облигации, ПИФ облигаций	1 944,67	34,7 (3,09)	низкий	средний
28.	Промсвязь – Сбалансированный, ПИФ смешанный	2 205,76	56,53 (-4,19)	средний	средний
29.	Энергокапитал – сбалансированный, ПИФ смешанный	1 012,55	10,61 (-24,73)	высокий	средний
30.	УралСиб – Фонд Профессиональный, ПИФ смешанный	6 193,46	31,88 (5,75)	средний	средний
31.	ОАО «Альфа-Банк», банк. депозит	100 000,00 ¹⁰	12,00	минимальный	высокий
32.	ОАО «Нордеа Банк», банк. депозит	100 000,00	10,00	минимальный	высокий
33.	ОАО «ЮниКредит Банк», банк. депозит	100 000,00	10,00	минимальный	высокий

⁶ Здесь и ниже для обыкновенных и привилегированных акций – лучшая котировка на покупку.⁷ Здесь и ниже для обыкновенных и привилегированных акций приведен диапазон вариации доходности (аналогичные показатели остальных инструментов портфеля на интервале 01.2012–06.2013 оставались стабильными).⁸ Показатели представлены на момент закрытия торговой сессии 17.08.2013 г.⁹ Здесь и ниже для ПИФов доходность указана за 3 года, в скобках – годовая.¹⁰ Здесь и ниже для банковских депозитов – минимальная величина депозита.

Таблица 5
Структура портфеля ООО «ЭликСи»

Финансовый актив	Доля, %
«Роснефть» оа	15
«Сбербанк России» ао	21
«Сургутнефтегаз» ап	4
«РусГидро», ао	14
Аптечная сеть «36,6» об	6
«Ренессанс – Облигации» пай	20
«Промсвязь – Сбалансированный» пай	12
Банковский депозит	8

Таблица 6
Характеристики портфеля ООО «ЭликСи»

Характеристики	Значение, %
Доходность	9,8
Риск	7

Список литературы

1. Анतिकоль А.М. Критерий ликвидности финансовых активов в задачах портфельного инвестирования // Финансовый менеджмент. – М., 2012 – № 5. – С. 94–101.

2. Зельцер М.Б. Оценка эффективности управления паевыми инвестиционными фондами: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Н., 2006 – 22 с.

3. Коуз Р. Природа фирмы / под ред. О.И. Уильямсона, С.Дж. Уинтера: пер. с англ. – М.: Дело, 2001. – 360 с.

4. Мангушева Л.С. Двухкритериальные модели управления портфельными инвестициями с учетом риска: дис. ... канд. экон. наук. – М., 2007. – 129 с.

5. Твардовский В.В., Паршиков С.В. Секреты биржевой торговли. – М.: Альпина Паблшер. 2010. – 530 с.

6. Чайкун А.Н. Оценка уровня ликвидности облигаций на примере корпоративного и муниципального секторов: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 2010. – 27 с.

7. Финансовый словарь (интерактивный). – URL: <http://www.investopedia.com>.

References

1. Antikol' A.M. Kriterij likvidnosti finansovyh aktivov v zadachah portfel'nogo investirovanija // Finansovij menedzhment. M., 2012 no. 5. pp. 94–101.

2. Zelcer M.B. Ocenka jeffektivnosti upravlenija paevymi investicionnymi fondami: avtoref. dis. ... kand. jekon. nauk. N., 2006 22 p.

3. Kouz R. Priroda firmy / pod red. O.I. Uil'jamsona, S.Dzh. Uintera: per. s angl. M.: Delo, 2001. 360 p.

4. Mangusheva L.S. Dvuhkriterialnye modeli upravlenija portfel'nymi investicijami s uchetom riska: dis. ... kand. jekon. nauk. M., 2007. 129 p.

5. Tvardovskij V.V., Parshikov S.V. Sekrety birzhevoj trgovli. M.: Al'pina Pablisher. 2010. 530 s.

6. Chajkun A.N. Ocenka urovnja likvidnosti obligacij na primere korporativnogo i municipalnogo sektorov: avtoref. adis. ... kand. jekon. nauk. M., 2010. 27 p.

7. Finansovyj slovar (interaktivnyj). URL: <http://www.investopedia.com>.

Рецензенты:

Тихомиров Н.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Математические методы в экономике», ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва;

Картвелишвили В.М., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Математические методы в экономике», ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 10.04.2015.