

УДК 519.866

ИНФОРМАЦИОННО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЕМ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ НЕИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ИНВЕСТОРА

Быстрова Д.А., Рязанов М.А.*Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва,
e-mail: dbystrova26@gmail.com, ryazanovmaxim40@gmail.com*

Рассматриваются модели оптимального управления финансовым портфелем неинституционального инвестора – непрофессионального игрока на российском фондовом рынке, для которого при принятии инвестиционного решения наряду с доходностью и риском особое значение имеет фактор ликвидности финансовых активов, включаемых в портфель. Приводятся необходимые определения используемых критериев, предполагаются и обосновываются методы и численные алгоритмы оценки показателей для финансовых активов, включаемых в портфели определенных категорий неинституциональных инвесторов – агентов российского фондового рынка. Полученные результаты позволили сделать вывод, что учет расширенного набора критериев качества ценных бумаг и предпочтений инвестора оказывает значительное влияние на структуру портфеля, степень его диверсифицированности и величину риска, повышает качество и обоснованность инвестиционного решения.

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, модель Г. Марковица, портфельная теория

INFORMATIONAL AND ALGORITHMIC SUPPORT OF AN INVESTMENT DECISION OF A NON-INSTITUTIONAL INVESTOR

Bystrova D.A., Ryazanov M.A.*Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: dbystrova26@gmail.com,
ryazanovmaxim40@gmail.com*

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. The necessary definitions of the criteria used are presented, methods and numerical algorithms for estimating indicators for financial assets included in portfolios of certain categories of non-institutional investors-agents of the Russian stock market are proposed and justified. The obtained results made it possible to conclude that taking into account an extended set of quality criteria for securities and investor preferences has a significant impact on the portfolio structure, the degree of its diversification and the magnitude of the risk, and improve the quality and validity of the investment decision.

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, Markowitz method, mean-variance analysis

Неинституциональный инвестор – непрофессиональный инвестор, целью которого является сбережение и (или) увеличение совокупной стоимости приобретенных финансовых активов (физическое или юридическое лицо, прибегающее к услугам профессиональных участников рынка) [2, 6].

Для выбора модели портфеля неинституционального инвестора – агента российского фондового рынка управляющей компании необходимо идентифицировать его в одной из категорий (консервативный, умеренно агрессивный или агрессивный инвестор) [5].

Предполагается, что управляющая компания с периодичностью раз в месяц для каждой категории рассчитывает адекватные его предпочтениям среднерыночные портфели. Приведем характерные на текущий момент времени портфели финансовых активов для наиболее распространенных категорий инвесторов.

1. Портфель краткосрочного агрессивного инвестора (табл. 1, 2) состоит из акций российских эмитентов, располагающих достаточной ликвидностью для последующих спекуляций, и получен на основе модели Г. Марковица, представленной в следующем варианте [1, 4, 5]:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_p^s \rightarrow \min, \\ \sum_{i=1}^N w_i \cdot r_i^s \geq r_s^a, \\ \sum_{i=1}^N x_i \cdot s_i \leq B, \\ x_i \geq 0, \\ x_i \in Z, \\ i \in I_s, \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (1) \\ (2) \\ (3) \\ (4) \\ (5) \\ (6) \end{array}$$

где i – номер финансового актива; N – количество рассматриваемых инвестором финансовых инструментов; w_i – доля i -го финансового инструмента в портфеле; r_i^s – доходность i -го финансового инструмента; B – инвестиционный бюджет; σ_p^s – совокупный риск портфеля; r_s^a – минимально допустимая доходность портфеля краткосрочного инвестора агрессивного типа; I_s – предварительно составленный пул (набор) финансовых инструментов, удовлетворяющих предпочтениям инвестора.

2. В случае нейтрального к риску краткосрочного инвестора в набор инструментов добавляются паи высокодоходных ликвидных ПИФов акций (здесь и далее ликвидность паевых фондов определяется темпом прироста стоимости чистых активов) (табл. 3, 4). Модель Г. Марковица для инвестора этой группы:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N w_i \cdot r_i^s \rightarrow \max, \\ \sigma_p \leq \sigma_s^n, \\ \sum_{i=1}^N x_i \cdot s_i \leq B, \\ x_i \geq 0, \\ x_i \in Z, \\ i \in I_s, \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (7) \\ (8) \\ (9) \\ (10) \\ (11) \\ (12) \end{array}$$

где σ_s^n – максимально возможное значение совокупного риска портфеля.

Таблица 1

Оптимальный портфель краткосрочного агрессивного инвестора

Эмитент, тип ценной бумаги	Количество приобретаемых лотов ценных бумаг, шт.	Инвестиции в финансовый инструмент, руб.	Доля инструмента в портфеле, %
Сбербанк России ОАО, акция об.	173	151 911	15,20%
Газпром, акция об.	169	243 428	24,35%
ГМК Норильский никель, акция об.	18	124 164	12,42%
Магнит, акция об.	9	80 730	8,08%
Северсталь, акция об.	51	147 951	14,80%
МТС, акция об.	42	122 006	12,20%
АЛРОСА, акция об.	17	74 817	7,48%
Татнефть, акция об.	26	54 722	5,47%
	Итого	1 000 000	100%

Таблица 2

Характеристики оптимального портфеля краткосрочного агрессивного инвестора

Характеристики (годовые)	Значение, %
Доходность	17,74
Риск	14,84

Таблица 3

Оптимальный портфель краткосрочного умеренно-агрессивного инвестора

Эмитент, тип ценной бумаги	Количество приобретаемых лотов ценных бумаг (или паев ПИФ), шт.	Инвестиции в финансовый инструмент, руб.	Доля инструмента в портфеле, %
Сбербанк России ОАО, акция об.	133	116 787	11,68%
Газпром, акция об.	200	288 080	28,81%
ТКБ БНП Париба – Российская нефть, ПИФ акций	35	148 334	14,83%
Петр Столыпин, ПИФ акций	125	146 465	14,65%
Сбербанк – Фонд акций первого эшелона, ПИФ акций	160	140 779	14,08%
Райффайзен – Акции, ПИФ акций	9	159 471	15,95%
	Итого	1 000 000	100%

Таблица 4

Характеристики оптимального портфеля для краткосрочного умеренно агрессивного инвестора

Характеристики (годовые)	Значение, %
Доходность	13,18
Риск	8,77

3. Для среднесрочного умеренно-агрессивного инвестора характерно наличие в портфеле менее ликвидных инструментов (табл. 5, 6), например ПИФов (для среднесрочных, как и для краткосрочных инвесторов предлагаются только открытые ПИФы) облигаций или ПИФов смешанных инвестиций. Модель Г. Марковица в данном случае имеет следующий вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N w_i \cdot r_i \rightarrow \max, \end{array} \right. \quad (13)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_p \leq \sigma_M^n, \end{array} \right. \quad (14)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N x_i \cdot s_i \leq B, \end{array} \right. \quad (15)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_i \geq 0, \end{array} \right. \quad (16)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_i \in \mathbb{Z}, \end{array} \right. \quad (17)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} i \in I_M, \end{array} \right. \quad (18)$$

где I_M – предварительно составленный пул (набор) инструментов, удовлетворяющих предпочтениям инвестора; σ_M^n – максимально возможное значение совокупного риска портфеля.

Таблица 5

Оптимальный портфель среднесрочного умеренно агрессивного инвестора

Эмитент, тип ценной бумаги	Количество приобретаемых лотов ценных бумаг (или паев ПИФ), шт.	Инвестиции в финансовый инструмент, руб.	Доля инструмента в портфеле, %
Лукойл, акция об.	200	409 400	13,65%
Аэрофлот, акция об.	76	434 720	14,49%
Газпром нефть, акция об.	210	315 021	10,50%
ТКБ БНП Париба – Российская нефть, ПИФ акций	120	508 572	16,95%
Райффайзен – Фонд активного управления, ПИФ смешанный	36	420 140	14,00%
Сбербанк – Фонд акций Добрыня Никитич, ПИФ акций	60	394 811	13,16%
КапиталЪ – Облигации, ПИФ облигаций	120	290 302	9,68%
Русские облигации ОФГ ИНВЕСТ (UFG Capital Management), ПИФ облигаций	213	226 877	7,56%
	Итого	3 000 000	100%

Таблица 6

Характеристики оптимального портфеля среднесрочного умеренно агрессивного инвестора

Характеристики (годовые)	Значение, %
Доходность	14,97
Риск	9,37

4. У консервативного среднесрочного инвестора в портфеле появляются акции российских эмитентов второго эшелона, показывающие стабильную доходность без резких скачков, и банковские депозиты в качестве безрисковых активов (табл. 7, 8). Вариант модели Г. Марковица:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N w_i \cdot r_i \rightarrow \max, \\ \sigma_p \leq \sigma_M^c, \\ \sum_{i=1}^N x_i \cdot s_i \leq B, \\ x_i \geq 0, \\ x_i \in \mathbb{Z}, \\ i \in I_M, \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (19) \\ (20) \\ (21) \\ (22) \\ (23) \\ (24) \end{array}$$

где σ_M^c – максимально возможное значение совокупного риска.

Таблица 7

Оптимальный портфель среднесрочного консервативного инвестора

Эмитент, тип ценной бумаги	Количество приобретаемых лотов ценных бумаг (или паев ПИФ), шт.	Инвестиции в финансовый инструмент, руб.	Доля инструмента в портфеле, %
Лукойл, акция об.	200	409 400	13,65%
Аэрофлот, акция об.	52	297 440	9,91%
Сбербанк – Фонд акций первого эшелона, ПИФ акций	400	351 948	11,73%
КапиталЪ – Облигации, ПИФ облигаций	110	266 110	8,87%
Газпромбанк – Облигации плюс, ПИФ облигаций	380	411 551	13,72%
Сбербанк – Фонд Сбалансированный, ПИФ смешанный	17	762 751	25,43%
ОАО «Альфа-Банк», банк. депозит	2	200 000	6,67%
ОАО «ЮниКредит Банк», банк. депозит	3	300 000	10,00%
Итого		3 000 000	100%

Таблица 8

Характеристики оптимального портфеля среднесрочного консервативного инвестора

Характеристики (годовые)	Значение, %
Доходность	9,38
Риск	4,25

5. Переходя к долгосрочным инвесторам, необходимо отметить повышенную диверсификацию в связи с учетом фактора корреляции финансовых активов. В портфель долгосрочного умеренно агрессивного инвестора включаются государственные казначейские облигации (табл. 9, 10). Модель имеет вид

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N w_i \cdot r_i \rightarrow \max, \\ \sigma_p \leq \sigma_L^n, \\ \sum_{i=1}^N x_i \cdot s_i \leq B, \\ x_i \geq 0, \\ x_i \in \mathbb{Z}, \\ i \in I_L, \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (25) \\ (26) \\ (27) \\ (28) \\ (29) \\ (30) \end{array}$$

где I_L – предварительно составленный пул (набор) инструментов, удовлетворяющих предпочтениям инвестора; σ_L^n – максимально возможное значение совокупного риска.

Таблица 9

Оптимальный портфель долгосрочного умеренно агрессивного инвестора

Эмитент, тип ценной бумаги	Количество приобретаемых лотов ценных бумаг (или паев ПИФ), шт.	Инвестиции в финансовый инструмент, руб.	Доля инструмента в портфеле, %
Лукойл, акция об.	560	1 146 320	11,46%
Северсталь, акция об.	360	1 044 360	10,44%
МТС, акция об.	400	1 161 960	11,62%
Аэрофлот, акция об.	150	858 000	8,58%
Райффайзен – Акции, ПИФ акций	10	177 190	1,77%
Газпромбанк – Облигации плюс, ПИФ облигаций	800	866 424	8,66%
Сбербанк – Фонд Сбалансированный, ПИФ смешанный	15	673 015	6,73%
ОФЗ-46022-АД, гос. обл.	800	664 120	6,64%
ОФЗ-46011-ПД, гос. обл.	800	807 952	8,08%
ОАО «Альфа-Банк», банк. депозит	4	400 000	4,00%
ОАО «ЮниКредит Банк», банк. депозит	4	400 000	4,00%
УралСиб-4, корп. обл.	450	447 840	4,48%
Банк ВТБ-19, корп. обл.	450	450 000	4,50%
Газпром-11, корп. обл.	450	451 755	4,52%
Магнит-1, корп. обл.	450	449 010	4,49%
	Итого	10 000 000	100%

Таблица 10

Характеристики оптимального портфеля долгосрочного умеренно агрессивного инвестора

Характеристики (годовые)	Значение, %
Доходность	10,47
Риск	3,94

6. В портфеле долгосрочного консервативного инвестора могут присутствовать все типы инструментов, рассмотренных выше (ни в один из портфелей не включены деривативы (например, фьючерсы на индексы РТС и ММВБ) по причине широкого разброса плечей, предоставляемых брокерами и несклонности неинституциональных инвесторов к маржинальной

торговле), в том числе закрытые ПИФы (табл. 11, 12) [1, 3]. Модель Г. Марковица имеет следующий вид:

$$\sum_{i=1}^N w_i \cdot r_i \rightarrow \max, \quad (31)$$

$$\sigma_p \leq \sigma_L^c, \quad (32)$$

$$\sum_{i=1}^N x_i \cdot s_i \leq B, \quad (33)$$

$$x_i \geq 0, \quad (34)$$

$$x_i \in \mathbb{Z}, \quad (35)$$

$$i \in I_L, \quad (36)$$

где σ_L^c – максимально возможное значение совокупного риска.

Таблица 11

Оптимальный портфель для долгосрочного умеренно агрессивного инвестора

Эмитент, тип ценной бумаги	Количество приобретаемых лотов ценных бумаг (или паев ПИФ), шт.	Инвестиции в финансовый инструмент, руб.	Доля инструмента в портфеле, %
1	2	3	4
Северсталь, акция об.	380	1 102 380	11,02%
МТС, акция об.	427	1 240 392	12,40%
Газпромбанк – Облигации плюс, ПИФ облигаций	1000	1 083 030	10,83%
Сбербанк – Фонд Сбалансированный, ПИФ смешанный	15	673 015	6,73%
ОФЗ-46022-АД, гос. обл.	1000	830 150	8,30%
ОФЗ-46011-АД, гос. обл.	1000	1 059 590	10,60%
ОФЗ-46011-ПД, гос. обл.	1000	1 009 940	10,10%
ОАО «Альфа-Банк», банк. депозит	5	500 000	5,00%

Окончание табл. 11			
1	2	3	4
ОАО «ЮниКредит Банк», банк. депозит	5	500 000	5,00%
УралСиб-4, корп. обл.	502	499 590	5,00%
Банк ВТБ-19, корп. обл.	500	500 000	5,00%
Газпром-11, корп. обл.	498	499 942	5,00%
Магнит-1, корп. обл.	501	499 898	5,00%
	Итого	10 000 000	100%

Таблица 12

Характеристики оптимального портфеля для среднесрочного консервативного инвестора

Характеристики (годовые)	Значение, %
Доходность	9,61
Риск	2,88

Таким образом, для различных групп неинституциональных инвесторов – агентов российского фондового рынка (консервативный, умеренно агрессивный, агрессивный) представлены модификации базовой модели Г. Марковица, на основе которых приведены расчеты оптимальных портфелей. Эти портфели в соответствии с представленными характеристиками адекватно отражают предпочтения инвесторов по показателям риск – доходность – ликвидность и могут служить информационной базой управления активами этой большой группы

российских инвесторов в условиях необходимости оперативного принятия решения.

Список литературы

1. Анतिकоль А.М. Критерий ликвидности финансовых активов в задачах портфельного инвестирования // Финансовый менеджмент. – 2012. – № 5. – С. 94–101.
2. Анतिकоль А.М., Халиков А.М. Актуальные аспекты моделирования портфельных инвестиций // Современные аспекты экономики. – 2009. – № 6. – С. 193–216.
3. Бродецкий Г.Л. Возможности приближенной оптимизации запасов с учетом временной ценности денег // Менеджмент качества. – 2015. – № 3. – С. 190–199.
4. Максимов Д.А. Методы и модели формирования оптимальной инвестиционной стратегии предприятия // Путеводитель предпринимателя. – 2011. – № 10. – С. 157–166.
5. Халиков М.А., Анतिकоль А.М. Методы и модели поддержки решений по управлению инвестиционным портфелем // Финансовый менеджмент. – 2011. – № 4. – С. 116–125.
6. Халиков М.А., Максимов Д.А. Особенности моделей управления инвестиционным портфелем неинституционального инвестора-агента российского фондового рынка // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–14. – С. 3136–3145.