УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ ЦЕННЫХ БУМАГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРВАЛЬНОГО ГРАФИКА И МИНИМАКСНОГО ПОДХОДА

И. Ю. Выгодчикова, А. В. Чибирев

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, Россия
E-mail: irinavigod@yandex.ru, 4ib89@bk.ru

В работе рассматривается динамика структуры портфеля на основании интервального графика «Японские свечи». Предложена новая мера риска, связанная с волатильностью цен по свече. Проанализированы динамические ряды по пяти акциям крупных российских компаний. Предложено рациональное и обоснованное решение портфельном инвестору.

SECURITIES PORTFOLIO MANAGEMENT USING AN INTERVAL CHART AND A MINIMAX APPROACH

I. Yu. Vygodchikova, A. V. Chibirev

The paper examines the dynamics of the portfolio structure based on the interval chart "Japanese candlesticks". A new risk measure related to candlestick price volatility has been proposed. Time series for five shares of large Russian companies have been analyzed. A rational and well-grounded decision is proposed for a portfolio investor.

Введение. Инвестору важно выполнить качественный анализ структуры портфеля с точки зрения приоритетов вложения капитала. Незначительные изменения в рекомендуемой структуре портфеля являются приемлемыми для инвестора, в то же время необходимо обратить особое внимание на устойчивую «просадку» доли в портфеле со стороны компаний. Такие компании следует взять на рассмотрение, возможно, придётся вовсе отказаться от дальнейшего вложения капитала в них или существенно сократить долю вложений. В таких ситуациях применение модели Марковица [1] приведёт к необходимости учитывать шумы, вызванные волатильностью процесса, которые являются весьма частыми событиями и затрудняют анализ. Поэтому целесообразно использовать более устойчивые модели [2, 3, 4].

Целью работы является разработка методики формирования инвестиционного портфеля с учётом интервального графика и минимаксного подхода.

1. Оценка риска. Обозначим V_i – среднее из длин фитиля для i-ой компании, Δyt – приращение цены от минимума $y_{1,i}$ до максимума $y_{2,i}$ в момент времени t_i. I=1,…,N, n – число компаний. Рассматривается следующая оценка риска (волатильности по амплитуде ценовых изменений):

$$V_i = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N}(\Delta y_t^i \,/\, y_{1,t}^i),\ \Delta y_t^i = y_{2,t}^i - y_{1,t}^i,\ \text{i=1,…,n, t=1,…,N.} \qquad (1)$$

Оценка риска (1) применяется в задачах управления портфелем [2, 3], в

качестве основного параметра целевой функции.

2. Анализ данных. Рассмотрим динамику акций следующих компаний (табл. 1).

Таблица 1

Анализ данных компаний

Коп/п	Год		2021								
i=5	Неделя, т=9		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Дата		05.05.2021-12.06.2021	13.06.2021-20.06.2021	21.06.2021-28.06.2021	29.06.2021-06.07.2021	07.07.2021-14.07.2021	15.07.2021-22.07.2021	23.07.2021-30.07.2021	31.07.2021-07.03.2021	03.08.2021-15.08.2021
1	Сбербанк	Z2	310,03	313,48	311,77	307,81	303,55	298	294	306,23	318,59
		У2	316.58	315,6	312.5	308.11	307,22	293.69	306,67	320	331,29
		Y1	308,57	308,13	303,34	300,62	298,57	290,03	291,98	306,06	317,62
		Z1	313	309,3	307,39	303.56	298,85	296.38	305,59	319.15	328,63
2	Газпром	Z2	274,01	277,56	269.78	286.00	295,51	277,11	277,37	287,88	282,25
		У2	278	280,45	279,56	297,48	298,48	285,09	287,75	289,48	293,9
		Y1	272,91	268,65	268.09	273.17	278	273.10	276,7	277.87	280.80
		Z1	277,05	270,06	277,19	285,65	279,65	279,51	287,35	282,27	292,7
3	Лукойл	Z2	6489,5	6528	6310	6378	6650	6303.5	6371	6308.5	6193
		У2	6660,5	6746	7013	6939	6750	6477.5	6455,5	6380	6530
		Y1	6400	6431	6603	6597	6327,5	6205	6266,5	6205,5	6110,5
		Z1	6518.5	6653	6810	6655	6362	6433,5	6299	6235	6429.5
4	Яндекс	Z2	4924	5070,2	5088	5239	5250,2	5150	5185,3	4994	4971,2
		У2	5093,2	5110	5229,8	5410	5298	5193,8	5237	5032,2	5063.6
		Y1	4565	4899	4932	5151	5137,8	5045.2	4905	4910	4930.8
		Z1	5056,8	5047	5088	5235.8	5150	5196,4	4970,4	4971,2	4975
5	Норникель	Z2	26310	26200	24976	24752	25090	25126	24850	25400	25093
		У2	26560	26456	25482	25034	25950	25390	25810	25746	25123
		Y1	25922	24678	23786	24400	24312	24780	24805	25080	24414
		Z1	26178	25000	24734	25014	24780	24990	25318	25102	24460

Примечание: y2 - верхний фитиль, y1 - нижний фитиль, z2 - цена открытия, z1 - цена закрытия

В результате получены следующие оценки волатильности и доли в портфеле, согласно задаче (1) (табл. 2).

Таблица 2

Оценка волатильности

N п/п	Наименование	риск	доля	Дивиденды, руб 2021г.	Цена закрытия, руб.	% доходности
1	Газпром	0,049	0,17	12,55	293,83	4,3
2	Норникель	0,043	0,198	1021,22	27134	3,76
3	Сбербанк	0,034	0,251	18,7	320,19	5,84
4	Лукойл	0,049	0,173	213	7010	3,04
5	Яндекс	0,041	0,205	0	-	0

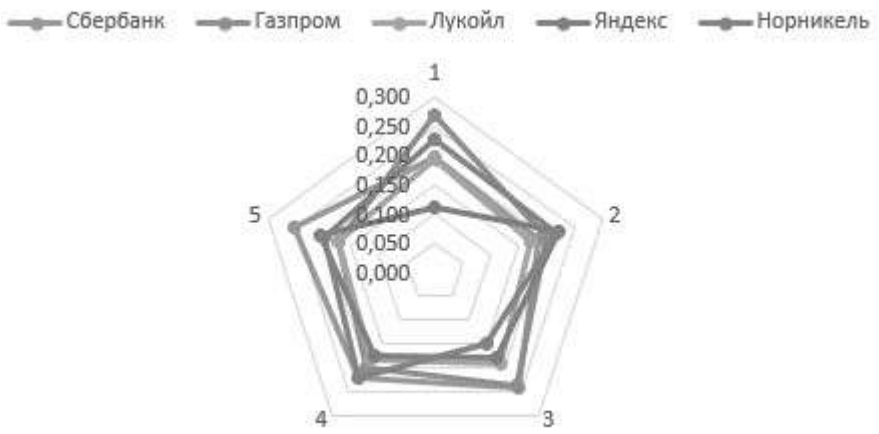
3. Структура портфеля в динамике. При учёте доходностей (отношение дивидендов к текущей рыночной цене), доходность взята на уровне средней доходности по компаниям Лукойл, Сбербанк, Газпром (альтернатива выявлена в этой группе: больше доходность, выше риск), среди которых капитал перераспределяется следующим образом (табл. 3).

Таблица 3

Структура портфеля

Компания	**№ 1**	**№ 2**	**№ 3**	**№ 4**	**№ 5**
Сбербанк	0,198	0,185	0,243	0,221	0,251
Газпром	0,269	0,201	0,237	0,200	0,173
Лукойл	0,193	0,173	0,191	0,185	0,173
Яндекс	0,111	0,223	0,178	0,174	0,205
Норникель	0,228	0,218	0,151	0,220	0,198

Получаем динамику структуры портфеля (см. рисунок).



Структура портфеля в динамике

Таким образом, инвестор нацелен на получение дивидендов, поэтому пересмотрел портфель с точки зрения доходности.

Заключение. В статье рассмотрен динамический подход оценки структуры портфеля инвестора. Применена новая оценка волатильности и критерий минимакса. Предложенные рекомендации могут применяться для построения сбалансированного портфеля с целью стабилизации благосостояния инвестора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Markowitz H.* Efficient portfolios, sparse matrices, and entities // A retrospective, Operations Research. 2002. pp. 154–160.

2. *Выгодчикова И. Ю.* О минимаксном моделировании оценки риска финансового портфеля // Математическое моделирование в экономике и управлении рисками : сб. материалов III Междунар. молодеж. науч.-практ. Конф. Изд-во Сарат. ун-та. 2014. С. 63–66.

3. *Borodin A., Tvaronavičienė M., Vygodchikova I., Kulikov A., Skuratova M., Shchegolevatykh N.* Improving the Development Technology of an Oil and Gas Company Using the Minimax Optimality Criterion // Energies. 2021. Vol. 14 (11). [Электронный ресурс]. URL: https://doi.org/10.3390/en14113177 (дата обращения: 01.10.2021).

4. *Polak G. G., Rogers D. F., Sweeney D. J.* Risk management strategies via minimax portfolio optimization // European Journal of Operational Research. 2010. P. 409–419.