



И.Ю. Выгодчикова, Е.М. Андреева

ОЦЕНКА РИСКА ИНВЕСТИРОВАНИЯ КАПИТАЛА НА ОСНОВЕ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ДАННЫХ

(Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского)

В статье представлена технология оценки риска инвестирования капитала на основе интервального графика «Японские свечи» и оценке корреляционной зависимости в динамике риска по четырём ценам: открытие, закрытие, минимум и максимум. Применён метод группировки по 10 торговым периодам и метод равномерной аппроксимации указанных рядов в каждой группе. Эксперименты выполнены для выборки 40 данных акций Сбербанка. Получен вывод о нестабильности динамики цен открытия торговли, другие цены (закрытие, минимум и максимум) более стабильны, с точки зрения принятого критерия риска. Авторы рекомендуют использовать в анализе диапазон цен между минимумом и максимумом, а также цену закрытия торговли.

Введение. Сложности оценки риска интервальных данных связаны со спецификой представления визуальной информации: инвестор должен принимать решение в условиях неопределённости, связанной с невозможностью выяснить, какой именно критерий риска применяют другие участники рынка (конкуренты). Теперь предположим, что инвестор играет один против рынка, единственный вариант – выбрать для себя качественную оценку риска и использовать её в принятии решений, желательно, чтобы эта оценка была принципиально новой. Такой оценкой и стала аппроксимация на основе критерия минимакса [1, 2]. В отличие от прежних работ авторов [2, 3], исследование пошло по новому пути, а именно необходимо оценить динамику сглаженных данных по ценам интервального графика «Японские свечи» для динамических рядов из 10 торговых дней за несколько последовательных периодов, после чего выяснить, какие цены из четырёх целесообразно использовать в анализе. Помимо этого выполняется оценка риска и направление изменения тренда в динамике. После этого решение инвестора будет корректироваться по принципу консерватизма: выполнить действие, рекомендованное стандартными показателями, либо воздержаться от сделки. Авторы считают, что сделки покупки солидных акций более перспективны, продавать нужно крайне осторожно и только при наличии финансовых трудностей, а не перспективы замены другими новыми акциями, привлекающими своими темпами роста. В любом случае нужен фундаментальный анализ и комплексный подход к решению проблемы [3].

1. Математическая модель. Пусть $T = \{t_0 < \dots < t_N\}$ - множество неотрицательных чисел, обозначающих начальные моменты торговых периодов (дней, недель, месяцев и т.д.), которые были выбраны для анализа и пусть ценовые данные о торгах акциями представлены в виде «японских свечей».



В качестве y_k рассматриваем одну из цен: открытие, закрытие, минимум максимум. Для аппроксимации динамического ряда применяется алгебраический линейный полином

$$p_n(A, t) = p_n((a_0, a_1), t) = a_0 + a_1 t \quad (1)$$

В качестве критерия аппроксимации, необходимого для отыскания коэффициентов полинома, используется функция [1]:

$$\rho(a_0, a_1) = \max_{k=\overline{0, N}} |y_k - p(a_0, a_1, t_k)| \longrightarrow \min_{A=(a_0, a_1) \in R^2} \quad (2)$$

Алгоритм решения задачи (2) изложен в [1].

2. Алгоритм анализа данных. Выполняются следующие процедуры.

Шаг 1. Решается система уравнений для определения a_0, a_1

$$\begin{cases} y_{j_0} - a_0 - a_1 \cdot t_{j_0} = h \\ y_{j_1} - a_0 - a_1 \cdot t_{j_1} = -h \\ y_{j_2} - a_0 - a_1 \cdot t_{j_2} = h \end{cases}$$

из которой получается

$$a_1 = \frac{y_{j_2} - y_{j_0}}{t_{j_2} - t_{j_0}},$$

$$a_0 = \frac{1}{2} \cdot (y_{j_0} + y_{j_1} - a_1 \cdot (t_{j_0} + t_{j_1})),$$

$$h = y_{j_0} - a_0 - a_1 \cdot t_{j_0}.$$

Шаг 2. Вычисляется $|h|$.

Шаг 3. Выполняется сравнение $\rho(a_0, a_1) = \max |h|$. Если да, алгоритм завершается, если нет, меняется базис пересчёта, алгоритм обоснован, результат стабильный по входным данным, заикливание не возможно ввиду результативности, обоснованной в работах авторов.

3. Результаты экспериментов.

Для проверки алгоритма в ходе эксперимента были использованы данные торговли акциями Сбербанка за период 1.10.2021 – 26.11.2021 гг. с таймфреймом, равным 1 дню.

Таблица 1. Результаты экспериментов

Декада	По ценам от-крытия		По ценам за-крытия		По минималь-ным ценам		По максималь-ным ценам	
	a_1	ρ	a_1	ρ	a_1	ρ	a_1	ρ
1	5,53	8,57	4,18	12,02	4,79	7,65	4,8	10,57
2	-0,78	5,13	-0,2	4,39	-0,49	3,98	-0,39	4,06
3	-0,86	7,85	-1,07	8,6	-1,44	8,7	-0,88	5,72
4	-3,69	12,85	-3,35	10,54	-3,41	11,58	-3,43	5,55

В таблице 2 представлены корреляции по динамике рисков.



Таблица 2. Корреляционная матрица рисков минимакса

	<i>op</i>	<i>cl</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
<i>op</i>	1			
<i>cl</i>	0,716766	1		
<i>min</i>	0,951122	0,728031	1	
<i>max</i>	0,180228	0,796477	0,16634	1

Авторы уверены, что новая позиция будет строиться на цене закрытия и минимальной, другие цены в консервативной политике финансов не столь существенны.

Заключение. Авторы представили результаты исследования и новые рекомендации рынку. Перспективное развитие важно для российских акций и потенциала России в инвестиционной политике, мнение (наше мнение) – интервал это минимум и цена закрытия, решения принимать осторожнее, если купили акции, продавать не торопитесь, купить лучше акции компаний, которые платят дивиденды, получают прибыль, развиваются (то есть метод сверху вниз, развитие, прибыль, дивиденды), акции солидных компаний купить можно, продавать осторожно, смысл работы состоит к привлечению инвесторов к фундаментальному отношению к перспективам инвестирования капитала.

Литературы

1. Демьянов В.Ф., Малоземов В.Н. Введение в минимакс. - М.: Наука, 1972. – 368 с.
2. Выгодчикова И.Ю., Гусятников В.Н. Инструментарий принятия решений на основе применения минимаксного индикатора для интервальных данных динамики фондового рынка // Прикладная информатика. 2018. Т. 13. № 2 (74). С. 109-119.
3. Выгодчикова И.Ю. Управление волатильностью инвестиционного портфеля с учетом риска потери капитала на основе интервальных данных // Управление финансовыми рисками. 2022. № 1. С. 30-43.

И.Ю. Выгодчикова, А.С. Власова

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ О ПРЕМИРОВАНИИ ПЕРСОНАЛА НА ОСНОВЕ БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВЫХ ОЦЕНОК КАЧЕСТВА ТРУДА И МИНИМАКСНОГО КРИТЕРИЯ

(Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского)

В условиях быстрого развития информационных технологий повышаются требования к сотрудникам и их квалификационным характеристикам. Разработка системы рейтингового оценивания сотрудников и построение модели, способной адаптироваться к меняющимся требованиям рынка и направленной на мотивацию персонала, особенно для медицинских работников, является ак-