

УДК 338.5

А.С. Зинченко

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ОПТИМАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ БАНКА

Аннотация. Статья посвящена проблемам эффективности вложений инвестиционных ресурсов и снижения рисков инвесторов при формировании портфеля ценных бумаг. Автором рассмотрены экономико-математические методы оптимизации управления банковской деятельностью. В качестве примера оценивания выступает анализ ожидаемой доходности ценной бумаги в задаче формирования оптимального инвестиционного портфеля. Приведены результаты сравнительной оценки ожидаемой доходности акций двух компаний различными методами.

Ключевые слова: портфель ценных бумаг, экономико-математические методы, инвестиционный риск.

Aleksander Zinchenko

TO A QUESTION OF DEVELOPMENT OF THE MAIN DIRECTIONS OF OPTIMUM POLICY OF BANK

Annotation. Article is devoted to problems of efficiency of investments of investment resources and decrease in risks of investors when forming a portfolio of securities. The author has considered economic-mathematical methods of optimization of management of bank activity. The analysis of the expected profitability of security in a problem of formation of the optimum investment portfolio acts as an example of estimation. Results of comparative assessment of the expected profitability of stocks of two companies are given by various methods.

Keywords: portfolio of securities, economic-mathematical methods, investment risk.

Задача оптимизации инвестиционных ресурсов является одной из ключевых задач инвестиционного и финансового менеджмента. От рационального распределения инвестиционных ресурсов между различными активами зависит общая сумма дохода, которую мы рассчитываем получить вследствие инвестирования. К более эффективным инвестиционным портфелям можно отнести те ценные бумаги, которые обеспечивают получение максимального дохода, при этом уровень риска потери финансовых средств минимален [1].

Для оптимизации инвестиционного портфеля в настоящее время в теории и практике используются самые разнообразные методы и алгоритмы. Наиболее эффективными себя зарекомендовали экономико-математические методы, например, методы численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений для широкого класса задач оптимального управления. Для решения задачи оптимизации инвестиционного портфеля необходимо знать среднюю эффективность m_i каждой ценной бумаги. Если ценные бумаги, входящие в инвестиционный портфель являются безрисковыми (например, банковский вклад), то ожидаемая доходность m_i известна. Однако инвестор может быть не удовлетворен полученной средней эффективностью m_p инвестиционного портфеля. Тогда необходимо включить в портфель рисковые бумаги. Эффективность рисковых бумаг на момент заключения сделки неизвестна, но может в итоге оказаться больше, чем у безрисковой ценной бумаги. Для рискованной ценной бумаги ожидаемую доходность можно оценить с помощью статистических методов по наблюдениям за предыдущие периоды.

Рассмотрим для примера котировки акций двух компаний «А» и «В» за период 6 месяцев (см. рис. 1). Предположим, что для составления инвестиционного портфеля нужно оценить по имеющимся наблюдениям ожидаемую доходность и сделать прогноз на следующий месяц. Рассмотрим модель линейной регрессии: $Y = H\theta + \varepsilon$, где Y – вектор наблюдений размерности $N \times 1$; H – матрица независимых переменных, размерность матрицы H равна $N \times m$; θ – подлежащий оцениванию вектор неизвестных параметров размерности $m \times 1$; ε – вектор случайных отклонений размерности $N \times 1$.

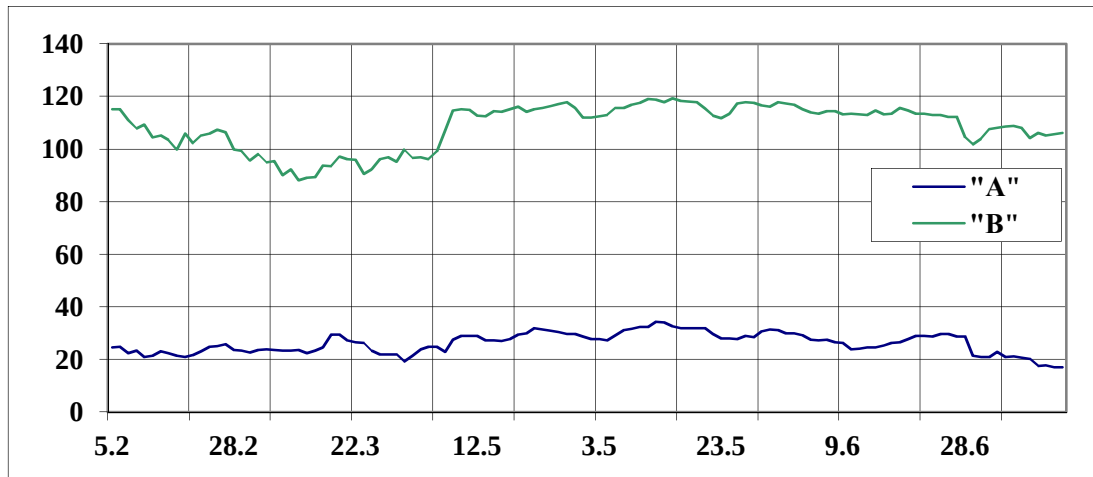


Рис. 1. Исходные данные для оценки ожидаемой доходности акций компаний «А» и «В»

Например, можно рассмотреть полиномиальную регрессию степени 2 [3]:

$$y_n = \theta_1 + \theta_2 \cdot t_n + \theta_3 \cdot t_n^2 + \varepsilon_n.$$

Необходимо подобрать коэффициенты вектора θ таким образом, чтобы полученная парабола приближала реальные данные наилучшим в некотором смысле образом. Классической оценкой является оценка метода наименьших квадратов, которая минимизирует сумму квадратов отклонений:

$$Q(\theta) = \|Y - H\theta\|^2 \rightarrow \min.$$

Как известно, оценка методом наименьших квадратов является оптимальной оценкой среди всех оценок, если ошибка распределена по нормальному закону. При анализе наблюдений часто предполагают, что случайная компонента подчинена нормальному закону распределения. Такое предположение может привести к большим ошибкам оценки в случае, если действительное распределение имеет более тяжелые «хвосты», например, если в выборке имеются аномальные наблюдения. В этом случае лучше использовать робастные методы оценивания, устойчивые к наличию аномальных наблюдений. Одним из таких методов является метод наименьших модулей. В этом случае минимизируется сумма модулей отклонений:

$$F(\theta) = \|Y - H\theta\| \rightarrow \min.$$

Сравним оценки ожидаемой доходности, полученные с помощью метода наименьших квадратов и метода наименьших модулей на примере цен акций компаний «А» и «В». Имеется 112 наблюдений. По ним нужно оценить коэффициенты θ и построить прогноз на 30 дней. Котировки взяты за период 6 месяцев, прогноз строится на период 2 месяца. В таблице 1 приведены полученные оценки,

точность оценивания и оценки ковариации между $\hat{\theta}_1, \dots, \hat{\theta}_m$ для компании «А». Как видно из таблицы 1, оценки методом наименьших квадратов и методом наименьших модулей ожидаемой доходности очень близки. Также прогноз по этим оценкам дает приблизительно одинаковый результат [2].

Таблица 1

Результат оценки ожидаемой доходности акций компании «А»

	Метод наименьших квадратов	Метод наименьших модулей
Оценка коэффициентов	19,3133; 0,2138; -0,0012	18,8633 0,2282 -0,0013
Оценка корня из дисперсии	2,6816	2,7055
Оценка ковариационной матрицы $cov(\hat{\theta}, \hat{\theta})$	0,6001; -0,0159; 0,0001 -0,0159; 0,0006; 0,0000 0,0001; 0,0000; 0,0000	0,9595; -0,0254; 0,0001 -0,0254; 0,0009; 0,0000 0,0001; 0,0000; 0,0000

Для компании «В» (см. табл. 2) оценки методом наименьших квадратов и методом наименьших модулей сильно отличаются. Это можно объяснить тем, что в марте-апреле акции сильно «провалились». Метод наименьших квадратов расценивает такие наблюдения как равноправные остальным, а метод наименьших модулей считает их аномальными [2].

Таблица 2

Результат оценки ожидаемой доходности акций компании «В»

	Метод наименьших квадратов	Метод наименьших модулей
Оценка коэффициентов	96,6628; 0,2357; -0,0008	95,3163; 0,4053; -0,0020
Оценка дисперсии отклонений	7,1815	3,7893
Оценка ковариационной матрицы $cov(\hat{\theta}, \hat{\theta})$	4,3042; -0,1138; 0,0006 -0,1138; 0,0040; 0,0000 0,0006; 0,0000; 0,0000	2,9151; -0,0771; 0,0004 -0,0771; 0,0027; 0,0000 0,0004; 0,0000; 0,0000

Недостатком метода наименьших квадратов является его чувствительность к априорному распределению случайной компоненты. Для наблюдений, которые могут содержать выбросы, необходима оценка, которая некоторым образом их отфильтровывала. Такой оценкой может быть, например, оценка методом наименьших модулей. Так как распределение случайной компоненты неизвестно, то более обосновано использование робастных методов оценивания, которые являются устойчивыми. Если отклонения не содержат аномальных наблюдений, то робастные оценки менее эффективны, но если отклонения содержат выбросы, то эти оценки малочувствительны к ним и являются «хорошими».

Оптимизация инвестиционного портфеля должна осуществляться на всех этапах инвестиционной деятельности, начиная от создания инвестиционного портфеля, заканчивая управлением данным портфелем на всех уровнях и этапах работы. Так как ситуация на рынке ценных бумаг может в любую минуту измениться, определить оптимальный портфель для каждого момента времени очень трудно, поэтому инвесторы должны решить, на какие именно параметры оптимизации нужно обратить особое внимание.

Библиографический список

1. Джамай, Е. В. Особенности оценки экономической эффективности инвестиций на предприятиях машиностроения / Е. В. Джамай, С. В. Шароватов, Д. Г. Петров // Вестник МГОУ. Серия «Экономика». – 2015. – № 2. – С. 133–136.
2. Зинченко, А. С. Исследование теоретических аспектов управления портфелем проектов на предприятиях ракетно-космической промышленности / А. С. Зинченко, А. А. Сазонов, М. Б. Боброва // Вестник МГОУ. Серия «Экономика». – 2016. – № 3. – С. 54–59.
3. Мищенко, А. В. Динамическая задача определения оптимальной производственной программы / А. В. Мищенко, Е. В. Джамай // Менеджмент в России и за рубежом. – 2002. – № 2. – С. 75–79.