8.8. ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ АКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМ ПОРТФЕЛЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ БЛЭКА-ЛИТТЕРМАНА

Сергеев А.Н., аспирант, кафедра математических методов в экономике

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Оптимальная аллокация средств инвестора при управлении портфелем финансовых инструментов и корректная оценка и ограничение принимаемых в рамках инвестиционного процесса рисков являются ключевыми для достижения поставленных в рамках инвестиционной стратегии целевых показателей доходности на определенном временном горизонте. В случае использования стратегии активного управления активами классические оптимизационные модели могут быть неэффективны. В рамках данной статьи будет предложена скорректированная оптимизационная модель Блэка – Литтермана, позволяющая при спекулятивном перераспределении ресурсов использовать экспертные оценки ожидаемой доходности с коррекцией на текущий уровень рыночного риска.

ВВЕДЕНИЕ

Задачи оптимальной аллокации средств инвестора при управлении портфелем финансовых инструментов, корректной оценки, управления и ограничения принимаемых в рамках инвестиционного процесса рисков являются ключевыми для достижения поставленных в рамках инвестиционной стратегии целевых показателей доходности на определенном временном горизонте.

Текущая рыночная конъюнктура, характеризуемая высоким уровнем волатильности на рынках капитала, зачастую может требовать от инвестора, управляющего портфелем ценных бумаг принятия решений и изменения структуры портфеля на ежедневной основе. Таким образом, это формирует необходимость построения оптимизационной модели именно для краткосрочного активного или, иначе говоря, спекулятивного управления. С другой стороны классическая портфельная теория, где определяющими параметрами для весов вложений в инструменты являются доходность и волатильность, в том числе теория Гарри Марковица в качестве базового решения для их определения предлагает использование среднего значения и стандартного отклонения. Очевидно, такой способ расчета не подходит для спекулятивного управления. Кроме того, веса инструментов при оптимизации посредством классической портфельной теории могут достигать экстремальных значений, что крайне сложно реализовать в рамках ежедневной перелокации.

Более современные теории портфельного управления могут предложить использование эконометрический моделей временных рядов ARIMA и ARCH/GARCH, которые в существенной мере могут спрогнозировать краткосрочные изменения стоимости инструментов. С другой стороны, такие модели могут не учитывать потенциальной возможности достижении теоретического рыночного равновесия и, что еще важнее, экспертных прогнозов инвестора, управляющего портфелем. Таким образом, потенциально возможна ситуация, когда на основе эконометрического моделирования оптимизационная модель будет «давать сигнал» на сокращении позиции в бумаге, в то время как инвестор будет обладать экспертным прогнозом роста стоимости инструмента, основанным на фундаментальных факторах, к примеру, недооцененности бумаги рынком после выхода положительных результатов отчетности эмитента. Вся входящая в оптимизационную задачу информация воспринимается с одинаковым уровнем достоверности.

В ответ на обозначенные недостатки классической оптимизационной теории в 1990 году сотрудниками банка Lehman Brothers Фишером Блэком и Робертом Литтераманом был разработан комплексный метод формирования портфеля, эти недостатки устраняющий. Целью создания данного метода было сделать стандартный средне-дисперсионный анализ более релевантным для использования на практике для инвесторов и портфельных управляющих. Подход позволяет комбинировать прогнозы инвестора для спектра активов, в которые он планирует инвестировать, со своего рода равновесными доходностями. Равновесные доходности в рамках модели дают своего рода «отправную точку», приводимую в последствии к более рациональным и стабильным портфельным весам по сравнению с классическим средне-дисперсионным методом. Модель Блэка-Литтермана использует Байесовский подход для комбинирования субъективных прогнозов инвестора относительно будущих доходностей одного или нескольких активов с равновесным рыночным вектором доходностей для формирования нового «смешанного» вектора прогноза, использование которого позволяет формировать новую оптимальную структуру с адекватными рациональными весами для включаемых активов. В основе самой оптимизации лежит та же модель Марковица и функция максимальной полезности, однако в качестве вектора ожидаемой доходности используется уже комбинированный вектор. [5] С другой стороны формирование самих экспертных прогнозов и определение уровня уверенности в том или ином экспертном прогнозе, которые являются входящим параметром в рамках модели, остается на данный момент неосвещенным.

Очевидно, наиболее известная мера для оценки рыночного риска – Value-at-Risk – должна быть включена в оптимизационную модель спекулятивного управления и модифицирована для своевременного отображения роста волатильности на рынке.

Наконец, должна быть принята во внимание специфика российского рынка. Построение оптимизационной модели требует выбора определенных уровней безрисковых ставок и бенчмарков. Высокая доля инструментов российского рынка подвержена высокому уровню волатильности. Таким образом, предлагаемая модель должна учитывать данные факторы.

В рамках данной статьи будет предложена оптимизационная модель спекулятивного управления акциями, обращающимся на российском рынке и учитывающая недостатки классических теорий оптимизации и управления рисками инвестирования.

Формирование оптимизационной модели

Рассматривается инвестиционный портфель, формируемый из определенного количества акций различных эмитентов. Сразу необходимо осветить два ограничения для формируемого инвестиционного портфеля, которые будут накладываться на оптимизационную задачу в рамках данной работы. В рамках предлагаемой стратегии «короткие» продажи активов будут запрещены – таким образом, доли инструментов в портфеле должны быть определены как положительные. Кроме того, также недопустимым будет осуществление сделок с плечом, таким образом, сумма весов инструментов должна быть равна 1. С другой стороны для имитации более активной модели управления доли остатков свободных денежных средств будет приравнена к нулю – инвестором всегда будут предприниматься попытки извлечь доходность из инструментов. Такая постановка задачи на практике (очевидно за исключением нулевых остатков на денежных счетах) очень близка к модели управления паевыми фондами и доверительным управлением активами в РФ. В целом короткие продажи и торговля с плечом допустимы законодательством только при управлении средствами в хедж-фондах.

В качестве целевой функции предлагается оставить функцию на максимизацию полезности от вложенного капитала вида, используемую в классических оптимизационных задачах портфельной теории. Использование данной функции может быть оправдано и для задачи активного управления активами, так как она предлагает получение оптимального соотношение принимаемого уровня риска и доходности.

Помимо этого вводится ограничение сверху на рыночный риск через показатель Value-at-Risk и ограничения на вложение в один инструмент, которые на практике являются законодательными ограничениями со стороны регулирующих органов с целью снижения рисков инвесторов. Таким образом, оптимизационная задача принимает следующий вид:

$$\max(w)\begin{cases} U(w) = w'r - \gamma / 2w'\Sigma w; \\ VaR \le VL; \\ w_i \le IL; \\ w_i \ge 0; \\ w'I = 1; \\ i = 1,2,\dots,N, \end{cases}$$

где

N – количество активов в портфеле,

w – вектор-столбец, определяющий аллокацию портфеля,

r – вектор-столбец, содержащий ожидаемые доходности инструментов,

Σ – ковариационная матрица доходностей инструментов,

γ – коэффициент толерантности к риску,

VaR и VL – максимальный уровень потерь портфеля и соответствующий лимит,

IL – индивидуальный лимит для вложения в один инструмент,

I – единичная матрица.

Формирование исходных данных

Первоочередной задачей для формирования оптимизационной задачи является определение метрик, характеризующих текущую доходность финансовых инструментов и волатильность.

Как было сазане ранее, математическое ожидание, как и стандартный расчет для дисперсии и стандартного отклонения являются нерелевантными для модели активного управления. В рамках данной работы автором предлагается заменить данные параметры на так называемые экспоненциально – взвешенные среднюю, волатильность и ковариационную матрицу.

Пусть на момент времени t портфель состоит из N акций, а котировки (цены по итогам закрытия биржи) обозначены как: $p_{1t},\dots,p_{jt},\dots,p_{Nt}$. Кроме того котировки по каждой бумаге формируют временные ряды глубины T: $p_{jt},\dots,p_{jt-i},\dots,p_{jt-T}$.

Тогда доходность акции за период i на момент времени t вычисляется как:

$$r_{jt} = \ln\frac{p_{jt}}{p_{jt-i}} - rf_t(i), r_{jt} \sim N(\bar{r}_{jt}, \sigma^2_{jt}),$$

где

$\bar{r}_{jt}$ – оценка математического ожидания доходности в момент времени t;

σ^2_{jt} – оценка дисперсии доходности актива в момент времени t;

$rf_t(i)$ – уровень безрисковой ставки на момент времени t, получаемая на основе рассчитываемой на основе ОФЗ и публикуемой ММВБ кривой безрисковой доходности, приведенной на основе теории чистых ожиданий к сроку i. Использование логарифмической доходности интуитивно понятно – это позволяет предполагать нормальное распределение для стоимости акции, или, иначе говоря, логнормальное распределение для ее цены. Безрисковая ставка играет роль стабилизатора и фильтра неэффективных вложений: так если инструмент за определенный период демонстрирует абсолютную доходность ниже безрисковой ставки, то избыточная доходность будет отрицательна.

В рамках риск – менеджмента данный показатель был предложен в рамках модели RiskMetircs в контексте расчета экспоненциально-взвешенной волатильности. Суть расчета параметров заключается в присвоении весов наблюдениям различного срока давности таким образом, что веса убывает экспоненциально и никогда не равны нулю. Ожидаемая доходность, волатильность и ковариация на момент времени t соответственно будут рассчитываться как:

$$\bar{r}_{jt} = (1-\lambda)\sum_{i=1}^{T}\lambda^{i-1} r_{jt-i+1};$$

$$\sigma_{jt} = \sqrt{(1-\lambda)\sum_{i=1}^{T}\lambda^{i-1}(r_{jt-i+1} - \sum_i \frac{r_{ji}}{T})};$$

$$cov_{mnt} = (1-\lambda)\sum_{i=1}^{T}\lambda^{i-1}(r_{mt-i+1} - \sum_i \frac{r_{mi}}{T})(r_{nt-i+1} - \sum_i \frac{r_{ni}}{T});$$

$$0 < \lambda < 1, \sum_{i=1}^{T}\lambda^{i-1} = \frac{1}{1-\lambda,} T \to \infty.$$

Для определения параметра λ вводится так называемый уровень толерантности φ, такой что:

$$(1-\lambda)\sum_{t=T}^{\infty}\lambda^t = \varphi_t,$$

что эквивалентно

$$\lambda^T(1-\lambda)(1+\lambda+\lambda^2+\dots) = \varphi_t.$$

Таким образом, уровень толерантности предствляет собой сумму весов данных, находящихся за пределами горизонта Т. Решая уравнение относительно T получаем:

$$T = \frac{\ln\varphi_t}{\ln\lambda}. \quad (1)$$

Следующим необходимым шагом является определение параметра толерантности инвестора к риску γ, который включается как в оптимизационную модель, так и в модель Блэка-Литтермана для нахождения вектора равновесной доходности. В целом показатель характеризует, какую дополнительную избыточную доходность инвестор готов получить при увеличении риска портфеля на 1%. Очевидным решением для нахождения показателя кажется экспертное его экспертное определение при формировании инвестиционной стратегии. С другой стороны показатель должен отвечать текущей рыночной конъюнктуре, а следовательно быть динамическим. В этом случае инвестору необходимо ориентироваться на ситуацию на рынке, определяющей для которой является динамика бенчмарка. Таким образом, наиболее логичным кажется является расчет показателя на основе исторических данных по бенчмарку – в рамках данной работы предлагается использовать индекс ММВБ, как наиболее часто используемый эталон для оценки и анализа общей динамики торгов на российском рынке акций по индексу ММВБ. Так портфель формируется в момент времени t, для корректного расчета должен использоваться принятый в рамках модели аппарат для оценки ожидаемых значений – экспоненциально-взвешенное определение. В этом случае показатель будет рассчитываться согласно следующей формуле:

$$\gamma_t = \frac{r_{Bt}}{\sigma_t^2(r_B)},$$

где r_B – избыточные логарифмические доходности бенчмарка.

После определения параметра толерантности инвестора к риску возможно формирование вектора комплексной доходности на основе модели Блэка – Литтермана. Первым этапом в рамках модели является определение вектора равновесной доходности, который рассчитывается согласно следующей формуле:

$$r_B \Pi_t = \gamma_t \Sigma_t w_{capt},$$

где $\gamma_t \Sigma_t = [cov_{mnt}]$ – квадратная NxN экспоненциально-взвешенная ковариационная матрица на момент времени t;

$w_{capt} = \left[\frac{cap_{jt}}{\sum_j cap_{jt}}\right]$ – N-мерный вектор-столбец долей рыночных капитализаций акций, входящих в портфель.

Определение доходности на основе рыночных данных

После получения вектора равновесной избыточной доходности может быть сформирован комплексный вектор ожидаемой доходности. В рамках данной работы автором предлагается сформировать вектор на основе трех векторов прогнозов для доходности, соответственно в два этапа. В качестве источников для первого этапа формирования комплексного вектора предлагается использовать вектора равновесной доходности и ожидаемой доходности, рассчитанной на основе экспоненциально-взвешенного среднего. За счет этого равновесные доходности будут скорректированы на смоделированное ожидаемое значение доходности, что позволит в рамках модели активного управления учитывать краткосрочные колебания стоимостей инструментов и своевременно на них реагировать.

Тогда согласно модели Блэка – Литтермана комплексный вектор доходности первого уровня на момент времени t будет рассчитываться согласно основной формуле модели как:

$$r(\Pi, \bar{r}) = r' = \left[\Sigma^{-1} + P'\Omega P\right]^{-1}\left[\Sigma^{-1}\Pi + P'\Omega\bar{r}\right],$$

где

Π – вектор равновесной доходности;

$\bar{r}$ – вектор прогноза, в данном случае вектор ожидаемой доходности, построенный на основе экспоненциально – взвешенных средних;

Σ – квадратная NxN матрица экспоненциально-взвешенных ковариаций;

P – квадратная NxN матрица согласования для вектора прогнозов и конкретных активов;

Ω – матрица, характеризующая уверенность инвестора в конкретном прогнозе для определенного актива [4].

Для определения степени уверенности в прогнозе, построенном на основе экспоненциально-взвешенных средних, предлагается использовать матрицу, построенную также на основе матрицы ковариаций – данный метод является наиболее простым и интуитивно понятным в рамках модели Блэка-Литтермана – ковариации активов будут характеризовать отклонение доходности от среднего значения, а, следовательно, объяснять ошибку данного прогноза. Так как прогноз формируется в виде абсолютных (не сравнительных) указаний значения, корреляция между которыми должна быть равна нулю, на момент времени t могут быть сформированы матрицы P и Ω.

Матрица Р является квадратной размерности NxN и принимает вид единичной диагональной матрицы I. Матрица Ω также является квадратной размерности NxN и диагональной, на диагонали которой находятся экспоненциально-взвешенные дисперсии:

$$\Omega = [\sigma_j^2].$$

В таком случае распределение ошибки прогноза является нормальным с нулем в качестве математического ожидания и матрицей Ω в качестве ковариационной матрицы. Таким образом, вектор ожидаемой доходности на основе средних значений будет добавлять к вектору равновесной доходности своего рода дополнительные ожидаемые премии, описываемые экспоненциально – взвешенной оценкой с коррекцией на волатильность, при этом прогноз по каждому инструменту будет рассматриваться как отдельно взятый без учета влияния структуры портфеля. Формально комплексный вектор должен будет получить новую ковариационную матрицу в распределении, формируемую знаменателем основной формулы Блэка-Литтермана, однако учитывая характер исходных данных в рамках данной работы для комплексного вектора доходности первого уровня можно предположить сохранение нормального распределения с исходными параметрами t:

$$r \sim N(r, \Sigma).$$

Прогнозирование доходности с учетом экспертных оценок

Следующим этапом является преобразование комплексного вектора доходности при помощи экспертных прогнозов. В рамках данной задачи первоочередным вопросом является источник данных экспертных прогнозов.

В этой работе в качестве экспертных прогнозов предлагается использовать так называемые оценки реальной стоимости акций, предлагаемые крупнейшими инвестиционными банками, как резидентами, так и международными финансовыми институтами. Оценки являются публичной информацией, собираемой крупнейшими информационными агентствами и обновляемые с некой периодичностью, зависящей от характера инвестиционного фона. Основным фактором для пересмотра оценки реальной стоимости акций является выход публикуемой отчетности конкретного эмитента, что происходит от раза в квартал до раза в год. Такая частота пересмотра является достаточно логичной, так как определение реальной стоимости акции происходит на основе фундаментального анализа и прогноза денежных потоков эмитента. Другими возможными факторами является негативный или позитивный новостной фон, содержащий качественную информацию, влияющую на будущую прибыль компании. Как правило, сразу несколько инвестиционных домов оценивают одну бумагу эмитента, при этом публикации оценки может происходить в различные моменты времени. На основе выставляемых оценок на каждый момент времени [*t - T; t*] может быть рассчитан консенсус-прогноз реальной стоимости акции- среднее значение по всем выпущенным активным прогнозам.

Пусть $f_{jt}(e)$ – выпущенная оценка реальной стоимости *j*-ой бумаги, выпущенная экспертом *E* и актуальная на момент времени *t*. Соответственно формируемый консенсус-прогноз на момент времени *t* для бумаги *j* по оценкам всех *E* экспертов в рублях будет рассчитываться как:

$$f_{jt} = (RUR/USD)_t \sum_e \frac{f_{jt}(e)}{E},$$

где (***RUR/USD***) курс рубля к доллару на момент времени *t* (выпускаемые инвестиционными домами прогнозы как правило номинированы в долларах США). Далее делается ключевое предположения в рамках данных оценок – пусть достижение оценки реальной стоимости акции планируется быть преодолено текущей котировкой за один год. Данное предположение основано на следующем: ключевой на практике является аудированная отчетность по МСФО по итогам года, так как она содержит наиболее подробные расшифровки по всем балансовым агрегатам; соответственно и основные экспертные прогнозы денежных потоков компании-эмитента моделируются на один год вперед. Вследствие этого делается предположение о годовом горизонте для выставленного прогноза реальной стоимости акции.

Следующие проблемы, с которыми приходится столкнуться в рамках формирования экспертной оценки ожидаемой доходности является то, что во-первых логарифмическая доходность консенсус – прогноза к текущей рыночной котировке не приведена к необходимому периоду расчета доходности *i*, а во вторых ошибка прогноза не распределена нормально, чего требует модель Блэка-Литтермана.

Во избежание данных проблем в рамках данной работы предлагается следующий алгоритм. Первоначально вводится показатель потенциала роста бумаги, характеризующий какую избыточную доходность должна приносить акции сопоставимо периоду *i*, который рассчитывается согласно следующей формуле:

$$g_{jt} = \frac{i}{250}\left(\frac{f_{jt}}{p_{jt}} - 1 - rf_t(365)\right).$$

Далее для достижения среднего значения ошибки прогноза равным нулю предлагается следующее решение – построение для каждого актива линейной регрессии реализованной доходности в зависимости от определенного потенциала роста с временным лагом размера *i*:

$$er_{jt} = a_o + a_1 g_{jt-i} + \varepsilon_j.$$

Это предложение обусловлено следующим – используемый для построения регрессии метод наименьших квадратов будет формировать коэффициенты регрессии таким образом, что распределение ошибки будет иметь нормальное распределение с математическим ожиданием 0 и дисперсией $\sigma^2_{jt}(\varepsilon)$. Именно эта величина и будет характеризовать ошибку конкретного прогноза $\hat{er}_{jt} = a_0 + a_1 g_{jt}$, построенного на основе данной регрессии и формировать диагональные элементы матрицу Ω (остальные элементы будут равны нулю). [2]

В таком случае требования модели Блэка – Литтермана будут выполнены и комплексный вектор доходности второго уровня рассчитан как:

$$r(\Pi, \bar{r}, e\hat{r}) = r'' = \left[\Sigma^{-1} + P'\,\Omega P\right]^{-1}\left[\Sigma^{-1} r(\Pi(\bar{r}) + P'\,\Omega e\hat{r}\right],$$
$$r \sim N(r'', \left[\Sigma^{-1} + P'\,\Omega P\right]^{-1}).$$

Ограничение на рыночный риск

Дополнительно в качестве меры по минимизации рыночного риск предлагается ввести в модель ограничение на показатель величины ожидаемых потерь – Value-at-Risk (***VaR***) – выраженная в данных денежных единицах или процентах от портфеля оценка величины, которую не превысят ожидаемые в течение данного периода времени потери *Y* с заданной вероятностью a показатель, придуманный в 1993 году в банке J.P. Morgan, то есть ***P(Y<VaR)>a***. При предположении об ожидаемой доходности, равной нулю, в матричном виде для процентного выражения:

$$VaR = -k_{1-a}\sqrt{w'\,\Sigma w},$$

где k_{1-a} – квантиль, который показывает положение искомого значения случайной величины (симметрично в обоих хвостах распределения) относительно среднего значения доходности, выраженное в количестве стандартных отклонений доходности портфеля. В рамках данной работы именно для показателя ожидаемого уровня потерь предлагается сохранить предположение о нулевой ожидаемой доходности – за счет этого в случае ошибочного положительно прогноза уровень риска будет контролироваться вне зависимости от него, делая более строгим таким образом ограничение на потенциальный рыночный риск. Кроме того, для расчета параметра ***VaR*** предлагается использовать распределение Стьюдента, обладающего более «толстыми» хвостами по сравнению с нормальным, что является более уместным для используемых экспоненциально-взвешенных волатильностей. Степени свободы распределения Стьюдента n предлагается определять из расчета того, сколько значений отклонений доходностей в рамках расчета экспоненциально-взвешенной волатильности остаются существенными при определенном параметре λ. [3] Таким образом:

$$r \sim t(o, w'\,\Sigma w, n), VaR = -t_{1-a,n}\sqrt{w'\,\Sigma w}, n \approx \left(\frac{2}{1-\lambda} - 1\right).$$

Апробация предложенной модели

Апробация предложенной модели проходила на реальных данных по 12 акциям российского рынка с ежедневной перелокацией активов в период с 11.01.2009 по 01.03.2012, захватывающая просадку рынка в августе 2012 года после снижения рейтинга США агентством S&P. Реализации расчета параметров для модели происходила посредством написанных программных кодов в среде VBA Excel, оптимизации происходила с помощью надстройки программы Excel – Solver Table.

В рамках данной апробации были зафиксированы следующие параметры. Глубина расчета для доходности была выбрана в размере *I* = 10 дней. В качестве параметра λ выбирается значение 0.94 в соответствии с рекомендациями модели RiskMetrics. В данном случае оптимальной глубиной ретроспективы при уровне допустимой ошибки в 0,00001% будет $\boldsymbol{T}$ = 250 наблюдений (1 год). Соответственно количество степеней свободы для уровня максимальных потерь составило $\boldsymbol{n}$ = 33. В качестве параметра вероятности уровня максимальных потерь выбрано $\boldsymbol{a}$ = 5%. В качестве лимита для уровня максимально возможных потерь, приемлемых для инвестора было установлено $\boldsymbol{VL}$ = 15%, аналогичный лимит был установлен для лимита на отдельный инструмент $\boldsymbol{IL}$ = 15%.

Результат от управления представлен на рис. 1 через цепной индекс доходности, который формируется согласно следующей формуле:

$$\boldsymbol{R_t = R_{t-1}(1 + w^{*\prime}_{t-1} r_t)}.$$

Таким образом можно оценить, насколько эффективно «работала» аллокация активов $\boldsymbol{w^*_{t-1}}$, построенная по данным вчерашнего дня, то есть на основании прогноза на сегодня, на реальных доходностях сегодняшнего дня $\boldsymbol{r_t}$. На рис. 2 также представлен текущий уровень максимальных потерь портфеля с учетом принятой аллокации портфеля. Сравнение происходит между четырьмя возможными портфелями: индексом ММВБ (Micex), портфелем, где все инструменты распределены в равных долях (EqS Portfolio), портфелем, использующим только экспоненциально-взвешенные средние для комплексного вектора на основе модели Блэка-Литтермана (EWMA Portfolio) и модель, предложенная в рамках данной статьи.

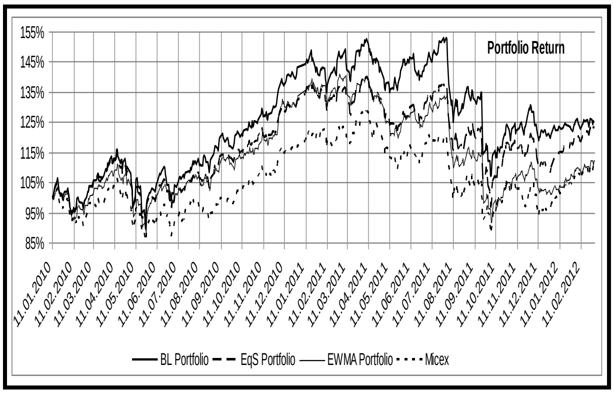

Рис. 1. Индексы цепных доходностей рассматриваемых портфелей

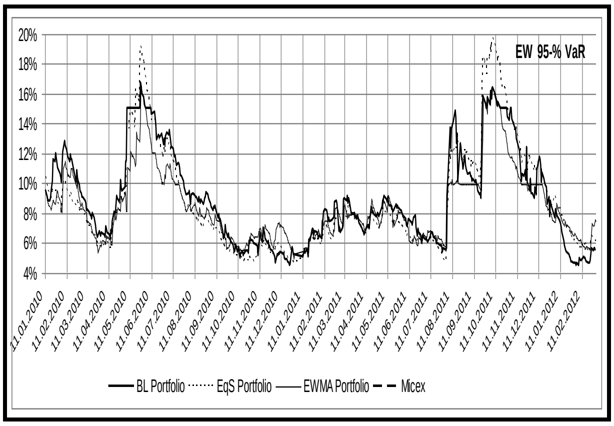

Рис. 2. Оценки максимальных потерь рассматриваемых портфелей

Как видно на рисунках, доходность портфеля, предлагаемого в рамках статьи превосходит аналоги. Наиболее существенного превосходства по сравнению с остальными портфель достигает в ходе растущего рынка – модель корректно выбирает недооцененные активы и рекомендует размещать капитал в них. При этом, оценка уровня максимальных потерь даже в случае пробития выбранного лимита, быстро корректируется новой перелокацией в более «безопасные» активы. По итогам более чем двухлетнего управления предложенный портфель существенно превосходит индекс ММВБ и портфель, построенный без учета экспертных доходностей. Стоит отметить, что последний по итогам года демонстрирует результат хуже, чем портфель сформированный на основе равномерной локации капитала, что означает, что портфель, используемый только информацию рынка может приводить к некорректным инвестиционным решениям. В свою очередь портфель, оптимизируемый на основе предлагаемой модели, демонстрирует результат лучше портфеля с одинаковыми долями вложений. Таким образом, предлагаемая модель позволяет «зарабатывать» большую доходность при сопоставимых уровнях риска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данной статьи предложена оптимизационная модель портфельного управления активного типа. Модель, использующая экспоненциально-взвешенные меры для определения уровня ожидаемых доходности, волатильности и ковариации в комплексе с экспертными прогнозами, построенными на основе линейной регрессии зависимости реализуемой доходности от потенциала роста, базирующегося на публично публикуемых консенсус – прогнозах крупнейших инвестиционных банков, демонстрирует способность достигать большего уровня доходности при сопоставимых уровнях риска, которые также ограничиваются скорректированным уровнем ожидаемых потерь.

Тем не менее, в рамках данной теории остаются направления для совершенствования. Так, возможным направлением может быть коррекция данной модели под инвестирование в облигации, цены которых не являются нормально распределенными. Для корректного построения модели для облигаций должны быть использованы доходности к погашению инструментов и моделирование изменения стоимости портфеля через дюрацию выпуклость.

Другим возможным направлением для исследования может учет риска ликвидности портфеля, ограничения и управлениям им, что является критичным в момент системных просадок шоков на рынке.

Наконец, целесообразно предпринять попытку заменить экспоненциально-взвешенные метрики моделями типа ARCH/GARCH в целях выяснения, насколько они лучше могут предсказывать изменение рыночной конъюнктуры в рамках задачи портфельной оптимизации.

В целом можно сказать, что данная оптимизационная модель является очень интересным современным инструментом для оценки активного портфельного управления и содержит множество путей для новаторского усовершенствования и дальнейшего исследования.

Сергеев Андрей Никитич

Литературы

1. Лобанов А.А., Чугунов А.В., Энциклопедия финансового риск-менеджмента, Альпина, 2003, с. 277-280.
2. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А., Эконометрика. Начальный курс, Дело, 2005, с. 35.
3. Alexander C., Sheedy E. The Professional Risk Managers' Handbook – PRMIA Professional Risk manager, 2004, c. 966-968.
4. Izordek T. M., «A step-by-step guide to the Black-Litterman model», Ibbotson Associates working paper, 2005, c. 3-7.
5. Walters J., «The Black-Litterman model in detail», Boston University Metropolitan College working paper, 2009, c. 1-2.

Ключевые слова

Инвестиционный портфель; модель Блэка-Литтермана; портфельная оптимизация; ожидаемая доходность; волатильность; консенсус-прогноз; ожидаемая величина потерь.

РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность темы. Статья посвящена актуальной сегодня теме построения оптимизационной модели портфельного управления. Классическая портфельная теория не может в полной мере отвечать текущей волатильности как международного, так и российского рынков капитала, а, следовательно, не подходит к практическому использованию в условиях высокой изменчивости конъюнктуры рынка при необходимости регулярной перелокации портфеля. Кроме того, классическая теория не принимает во внимание экспертных прогнозов доходности обращающихся инструментов.

В рамках статьи рассматривается модель Блэка-Литтермана, предлагающая комплексный расчет ожидаемой доходности на основе ожидаемой рыночной доходности и экспертных прогнозов, что является сравнительно новой сферой исследования в нашей стране. Таким образом, встает задача адаптации модели под российские рыночные условия и стратегии активного управления. Обязательным условием является сохранение практической применимости разрабатываемых методов.

Научная новизна и практическая значимость. В статье представлен ряд модификаций для оптимизационной модели управления портфелем акций. Так, автором предлагаются к использованию и внедрению в модель экспоненциально-взвешенные метры ожидаемой доходности, волатильности и дисперсии, что позволяет более своевременно реагировать на изменения рынка. На основе этого в оптимизационную задачу также включается ограничение на рыночный риск через скорректированный уровень максимальных потерь. Кроме того, автором предлагается способом построения экспертных прогнозов на основе консенсус – прогнозов реальных стоимостей акции инвестиционных домов с использованием линейной регрессии с заложенным временным лагом.

Результаты реализации модели приведены в практическом примере на реальных данных. Предложены пути дальнейшего усовершенствования рассматриваемой модели. Введенные модификации являются новыми, их использование в рамках управлениями инвестиционными портфелями и рисками инвестиционного процесса в управляющей компании или кредитной организации обещает оказаться довольно эффективным. Статья заслуживает внимания управляющих капиталом на фондовых рынках, а также специалистов из области финансовых рисков.

Заключение: рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию.

Лалаев С.Г., к.э.н., ООО НВА ЦЕНТР