О СВОЙСТВАХ ПОКАЗАТЕЛЯ VaR (Value-at-Risk).

Не секрет, что ключевую роль в работе портфельного управляющего играет грамотное управление рисками. В риск – менеджменте известно несколько хорошо зарекомендовавших себя методов: от стратегии “фиксированного риска на сделку” до моделирования показателя VaR (Value-at-Risk), который количественно оценивает капитал, находящийся под риском. Именно модель VaR, благодаря свойству динамичности, находит активное применение на практике.

Рассмотрим показатель **Value at Risk** (VaR), являющийся стоимостной мерой риска. Это выраженная в денежных единицах (или в процентах от капитала) оценка величины, которую не превысят ожидаемые в течение данного инвестиционного горизонта потери с заданной вероятностью. Также называется показателем "16:15", ибо именно в это время значение данного показателя должно быть на столе у главы правления банка J.P. Morgan (имеется в ввиду “однодневный VaR”, т.е. инвестиционный горизонт принят в один день).

Показатель VaR характеризуется тремя параметрами:

**Временной горизонт**, который зависит от рассматриваемой ситуации. По документам Базель-2 — 10 дней, по методике Risk Metrics банка J.P. Morgan — 1 день. На практике также распространены расчеты с временным горизонтом 1 месяц.

**Доверительный интервал** (confidence level) — уровень допустимого риска. По базельским документам используется величина 99%, в системе Risk Metrics — 95%.

**Базовая валюта (или процент от капитала)**, в которой измеряется показатель.

VaR — это величина убытков, которая с вероятностью, равной уровню доверия (например, 95%), не будет превышена. Следовательно, в 5% случаев убыток составит величину, большую чем VaR.

Иначе говоря, вычисление величины VaR проводится с целью заключения утверждения подобного типа: “Мы уверены на X% (с вероятностью X/100), что наши потери не превысят Y рублей (процентов) в течение следующих N дней”. В данном предложении неизвестная величина Y и есть VaR.

Методика расчета различается в зависимости от типа исходной финансовой информации и бывает:

1. исторической, когда распределение доходностей берется из уже реализовавшегося временного ряда, то есть неявно предполагается, что доходности в будущем будут вести себя похожим на то, что уже наблюдалось, образом.

2) параметрической, когда расчеты проводятся в предположении, что известен вид распределения доходностей (чаще всего оно предполагается нормальным). Второй подход является наиболее распространенным на практике.

Теперь дадим определение меры риска VaR.

Для данного уровня значимости ** и инвестиционного горизонта ** мера риска VaR определяется как

*,*

где **- доход (доходность) портфеля ценных бумаг, подчиняющийся непрерывному закону распределения.

Если случайная величина **подчинена нормальному закону распределения, то показатель VaR представляет собой не что иное, как **-квантиль функции распределения F:

**- уровень достоверности*.*

Используя в расчетах числовые характеристики нормально распределенной случайной величины, приходим к следующей наглядной формуле:

*,*

где ** - ожидаемый доход (доходность) по портфелю, ** - среднее квадратическое отклонение дохода по портфелю (количественная мера риска), ** - коэффициент, зависящий от уровня доверия *.*

Наиболее распространены в исследованиях уровни доверия в 90%, 95%, 97,5% и 99%, и соответствующие им коэффициенты: **

Рассмотрим пример, иллюстрирующий ранее введенные понятия.

Пример 1. Стоимость портфеля инвестора составляла 5 млн. руб. Волатильность за месяц 2,5%, ожидаемая доходность за месяц 1,5%. Определить одномесячные ожидаемые потери (VaR) портфеля (в руб.) с уровнем доверия 95%. Распределение стоимости портфеля считать нормальным.

Пусть **- доход портфеля ценных бумаг. Предварительные расчеты проведем в абсолютных величинах. Найдем ожидаемый доход по портфелю за месяц ** Вычислим среднее квадратическое отклонение **Тогда показатель VaR с уровнем доверия 95% составит **

Найденный результат можно интерпретировать следующим образом: на инвестиционном горизонте в один месяц убыток по портфелю будет меньше, чем 130625руб. с вероятностью 95%.

Допустим, данный уровень убытков представляется для инвестора катастрофичным. В этом случае возможно снижение показателя VaR за счет вывода части капитала в безрисковый актив (государственную облигацию без дефолт-риска).

Пример 2. В условиях Примера 1. из портфеля ценных бумаг вывели в безрисковый актив сумму в 2 млн. руб. Доходность безрискового актива за месяц 0,5%. Рассчитать показатель VaR нового портфеля.

Рассчитаем инвестиционные характеристики нового портфеля: **, ** Тогда показатель VaR с уровнем доверия 95% составит ** Таким образом прогнозный убыток в случае катастрофичного (с вероятностью 5%) сценария удалось существенно сократить.

Актуальной является следующая проблема.

Допустим, показатель VaR текущего портфеля ценных бумаг не является допустимым для данного инвестора. Каким должен быть объем капитала выводимого в безрисковый актив для приведения показателя в норму, при сохранении прежней структуры портфеля рискованных ценных бумаг?

Для решения поставленной задачи необходимо перейти к рассмотрению введенных ранее понятий в терминах доходности портфеля ценных бумаг и единичного начального капитала инвестора.

Пусть **- доходность портфеля ценных бумаг (% за период, как правило год). В условиях примера 1 процентные расчеты показателя VaR приводят к следующим значениям: ** Принимая во внимание стоимость портфеля в 5 млн.руб., получаем искомый прогнозный убыток в 130625руб.

Допустим, совокупный капитал инвестора соответствует единице. Наряду с инвестициями в рискованный портфель ценных бумаг определенной структуры, рассмотрим вложения в безрисковый актив (c доходностью**). Пусть **- часть капитала, инвестированная в государственную облигацию без дефолт-риска. Тогда доходность ** нового “синтетического” портфеля, состоящего как из акций, так и гос.облигаций можно оценить следующим образом: **

Соответственно, найдем показатель ** нового портфеля:

** Используя классические свойства математического ожидания и дисперсии случайной величины, и, сгруппировав подобные слагаемые, получим **

Таким образом, найдено выражение показателя VaR нового портфеля через величину VaR начального портфеля: **

Задача о выводе части капитала в безрисковый актив для приведения показателя VaR в норму, на основе приведенной выше формулы решается следующим образом: **Очевидно, формула носит универсальный характер, и может быть применена и при расчетах с абсолютными величинами.

Рассмотрим применение формулы в условиях примера 2.

Стоимость портфеля инвестора составляет 5 млн. руб. Волатильность за месяц 2,5%, ожидаемая доходность за месяц 1,5%. Одномесячные ожидаемые потери (VaR) портфеля с уровнем доверия 95% составляют ** Доходность безрискового актива за месяц 0,5%. Какую часть единичного капитала инвестору необходимо вывести в безрисковый актив, чтобы показатель ** составил эталонную величину в –68375 руб?

Применим формулу, приведенную выше. ** Итак, выводить в безрисковый актив необходимо 40% капитала, то есть 2 млн.рублей.

Тем самым мы продемонстрировали алгоритм решения актуальной задачи риск-менеджмента инвестиционного портфеля, приводящий в норму показатель VaR.