



# Методы расчета VaR

Выполнила:  
Студентка группы  
МП-11  
Шибеева П.А.

# Что такое VaR?

- VaR – это выраженная в денежных единицах базовой валюты оценка величины, которую не превысят ожидаемые в течение данного периода времени потери с заданной вероятностью.
- VaR - максимальный убыток, которому может подвергнуться портфель, учитывая:
  - Временной интервал
  - Доверительный интервал (вероятность)
- Т.е. это величина потерь, которая не будет превышена с вероятностью  $x$  из 100 в течение последующих  $n$  дней

# Классификация методов вычисления VaR

- Существует множество методов вычисления VaR, но все они имеют схожую структуру и состоят из трех основных этапов:
  - вычисление рыночной стоимости актива или портфеля активов;
  - оценка вероятностного распределения доходности актива или портфеля активов;
  - выбор доверительного уровня и соответствующего ему значения VaR.
- Основное различие между методами вычисления VaR заключается в том, как проходит второй этап, т. е. какие используются способы оценки вероятных изменений в стоимости портфеля. Все существующие методы вычисления VaR можно теоретически разделить на четыре категории:
  - параметрические (подход RiskMetrics и GARCH);
  - непараметрические (метод исторического моделирования и «гибридные» методы);
  - полупараметрические (теория экстремальных значений (EVT) и методы квазиправдоподобия GARCH);
  - методы компьютерной симуляции Монте-Карло.
- В основном для вычисления VaR используются три главных метода:
  - ковариационный метод
  - метод исторического моделирования
  - метод Монте-Карло

# Метод исторического моделирования

- Основная идея метода - историческое распределение прибыльности останется неизменным в течение следующего периода.
- При оценке VaR используется эмпирическое распределение прибыльности.

<b>Достоинства</b>	<b>Недостатки</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>-отсутствие предположений о виде распределения рыночных факторов портфеля;</li><li>-прост в осуществлении.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-требует проведения большой работы по сбору исторических данных и их обработке;</li><li>-ограничен набором предыдущих исторических изменений;</li><li>-отсутствие требуемого количества исторических данных.</li></ul>

# Основные этапы

Этап	Описание
Первый	определение основных рыночных факторов и вычисление маржи (или рыночной стоимости контракта)
Второй	сбор данных и фиксирование реальных значений рыночных факторов за «исторический период», который используется для вычисления VAR
Третий	вычисление гипотетических значений рыночных факторов. Изменения рыночных факторов (в процентном выражении) умножаются на сложившиеся на период вычисления VAR значения рыночных факторов. Затем, используя гипотетические значения рыночных факторов, вычисляют гипотетические изменения величины маржи за один день.
Четвертый	сортировка гипотетических изменений маржи. Отсортированная в порядке убывания выборка является эмпирическим распределением изменений величины маржи
Пятый	выбор наблюдения, которое соответствует VaR с заданным доверительным уровнем

# Ковариационный метод

- Ковариационный или дельта-нормальный метод основан на предположении о том, что прибыльности рыночных факторов имеют многомерное нормальное распределение.
- Математические свойства нормального распределения используются для вычисления рисковой стоимости.

Достоинства	Недостатки
<p>-рассчитывает показатель VaR на основе только текущей стоимости портфеля и оценок изменчивости доходности факторов риска;</p> <p>-достаточно быстрый метод;</p> <p>-рассчитывает показатель VaR в режиме времени, близком к реальному;</p> <p>-позволяет легко анализировать «вклады» отдельных инструментов в общий риск портфеля и оценивать чувствительность показателя VaR к изменениям размеров позиций.</p>	<p>-оценки VaR, соответствующие нормальному распределению, искажены (завышены или занижены);</p> <p>-низкая точность оценки VaR для инструментов с нелинейными ценовыми характеристиками;</p> <p>-не подходит для сложных портфелей;</p> <p>-может оказаться бесполезным для прогноза будущих рисков;</p> <p>-что все виды риска за пределами дельты не учитываются.</p>

# Основные этапы

Этап	Описание
Первый	определение основных рыночных факторов, влияющих на величину маржи ( $X_1, X_2, X_3$ )
Второй	вычисление волатильности рыночных факторов
Третий	вычисление волатильности «портфеля» факторов
Четвертый	вычисление VaR

$$VAR = Z \cdot \sqrt{t} \cdot \sqrt{p \cdot Q \cdot p^t}$$

$Z$  – количество средних квадратических отклонений, соответствующее заданному доверительному интервалу;

$t$  – временной горизонт;

$p$  – вектор размера позиций;

$Q$  – ковариационная матрица изменений стоимости позиций.

# Метод Монте-Карло

Метод Монте-Карло (или метод статистических испытаний) можно определить как метод моделирования случайной величины с целью вычисления характеристик их распределений. Суть состоит в том, что результат испытаний зависит от некоторой случайной величины, распределенной по заданному закону.

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"><li>-не использует конкретную модель определения параметров,</li><li>-может быть легко перенастроен в соответствии с экономическим прогнозом,</li><li>-моделирует сценарий развития ситуации, что позволяет отслеживать изменение стоимости портфеля в зависимости от пути развития ситуации.</li><li>-высокая точность расчетов;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-медленная сходимость, что приводит к существенным временным и вычислительным затратам</li><li>-высокая сложность моделей и соответственно высокий риск неадекватности моделей;</li><li>-высокие требования к вычислительной мощности</li></ul>



# Основные этапы

Этап	Описание
Первый	Сбор данных для модели: о транспорте, кредитах, контрактах и их параметрах
Второй	Определение факторов риска для каждого транспорта, кредита и контракта, входящего в портфель
Третий	Создание модели денежных потоков и определение основного показателя (метрики), распределение которого будет анализироваться. Определение количества необходимых сценариев (N), Выбор доверительного уровня
Четвертый	Генерирование N будущих сценариев для каждого фактора риска с использованием отдельного стохастического процесса для каждого фактора риска
Пятый	Результаты каждого сценария, полученные на этапе 4, используются в модели денежных потоков, разработанной на этапе 3. Вычисляется N будущих значений (метрик) денежных потоков и строится их Гистограмма
Шестой	С использованием распределения денежных потоков вычисляется уровень, соответствующий необходимому доверительному уровню

# Сравнение методов VaR

	Критерии	Ковариационный	Историческое моделирование	Монте-Карло
1	Оценивание	Локальное	Полное	Полное
2	Учет исторического распределения	Как оценка нормального распределения	Точно то, что было	Полностью
3	Учет предполагаемой волатильности	Возможно	Нет	Да
4	Допущение о нормальном распределении доходностей	Да	Нет	Нет
5	Оценка экстремальных событий	Плохая	Плохая	Возможно
6	Модельный риск	Может быть значительным	Приемлемый	Высокий
7	Объем требуемой истории данных	Средний	Очень большой	Малый
8	Вычислительная сложность	Средняя	Высокая	Очень высокая
9	Наглядность	Малая	Большая	Малая

# Использование VaR

- Внутренний мониторинг рыночных рисков;
- Внешний мониторинг;
- Мониторинг эффективности хеджа;
- Анализ возможных трейдов.