

Расчет резерва для нескольких видов активов

Если в портфеле имеется несколько видов активов, и цены на каждый из них подчиняются нормальному закону распределения, то **общий резерв по портфелю** можно рассчитать следующим образом:

$$VaR_{port} = \sqrt{\sum_i \sum_j VaR_i \times VaR_j \times k_{ij}}$$

где:

VaR_i – резерв по активу i ;

VaR_j – резерв по активу j ;

k_{ij} – коэффициент корреляции между активами i и j .

Частный случай: резерв для двух активов

В частности, показатель **VaR** для двух активов может быть найден на основании следующей формулы:

$$VaR_{port} = \sqrt{VaR_1^2 + VaR_2^2 + 2 \times k_{12} \times VaR_1 \times VaR_2}$$

где:

VaR_{port} - резерв по портфелю активов

VaR_1, VaR_2 - резерв по первому активу, и резерв по второму активу

k_{12} - коэффициент корреляции между двумя активами

Если, например, коэффициент корреляции между активами 1 и 2 равен единице, то:

$$VaR_{port} = \sqrt{VaR_1^2 + VaR_2^2 + 2 \times VaR_1 \times VaR_2} = \sqrt{(VaR_1 + VaR_2)^2} = VaR_1 + VaR_2$$

То есть, если есть прямо пропорциональная зависимость между движением цен на два актива, достаточно просто рассчитать резерв по каждому из них, и затем просто их сложить для получения общего резерва по портфелю.

Если коэффициент корреляции между активами 1 и 2 равен минус единице, то:

$$VaR_{port} = \sqrt{VaR_1^2 + VaR_2^2 - 2 \times VaR_1 \times VaR_2} = \sqrt{(VaR_1 - VaR_2)^2} = |VaR_1 - VaR_2|$$

То есть, если движение цен на два актива обратно пропорционально, то, оказывается, для получения общего резерва по портфелю нужно из резерва по одному активу вычесть резерв по другому активу.

Пример:

Найдите денежный резерв на закупку лука и моркови для ресторана, который обеспечивает надежность снабжения с вероятностью 99%, если объем ежедневной закупки лука составляет 30 кг., а объем закупки моркови – 20 кг. Цены на лук и на морковь распределены нормально.

Цены на лук (x) и морковь (y), по ежедневным наблюдениям в предшествующие дни составляла:

Цена, руб./кг	Ежедневные наблюдения:			
	t=1	t=2	t=3	t=4
Лук, x_i	40	45	44	43
Морковь, y_i	60	64	60	59

Используйте для поиска решения параметрический метод расчета резерва.

Решение.

1. Найдем коэффициент корреляции между ценами на лук и на морковь (формулу расчета коэффициента корреляции см. тема №4)

$$k_{LM} = 0,56$$

2. Найдем резерв для каждого из вида активов по отдельности (формулу расчета резерва по одному активу см. тема №5):

а) резерв на покупку лука составляет:

$$\text{VaR}_L(99\%) = 208,63 \text{ руб.}$$

б) резерв на покупку моркови составляет:

$$\text{VaR}_M(99\%) = 151,12 \text{ руб.}$$

3. В соответствии параметрическим методом общий резерв для двух видов активов отыскивается по формуле (см. тему №6):

$$\text{VaR}_{LM}(\alpha) = \sqrt{(\text{VaR}_L(\alpha))^2 + (\text{VaR}_M(\alpha))^2 + 2 \times k_{LM} \times \text{VaR}_L(\alpha) \times \text{VaR}_M(\alpha)}$$

где:

α - требуемый уровень надежности,

VaR_{LM} – резерв по портфелю из двух видов активов.

Подставив соответствующие значения, получим:

$$\text{VaR}_{LM}(99\%) = \sqrt{(208,63)^2 + (151,12)^2 + 2 \times 0,56 \times 208,63 \times 151,12} = 318,54$$

Ответ: общий резерв денежных средств на закупку лука и моркови для ресторана (для обеспечения надежности снабжения в 99%) составляет 318,54 руб.