**Риск финансовой операции**

Большая часть финансовых операций проводится в условиях неопределённости, когда перечисленные выше и другие факторы либо неизвестны, либо являются случайными величинами, что приводит к неопределённости и доходности финансовой операции.

В этой ситуации финансовая операция характеризуется помимо доходности ещё одной величиной, тесно связанной с доходностью и определяющей степень неопределённости данной финансовой операции, а именно риском финансовой операции.

Термин «риск» понимается далеко неоднозначно. Существуют разные типы финансовых рисков (банковский, кредитный, валютный, инвестиционный. Депозитный, страховой, инфляционный, ценовой, риск ликвидности активов и др.), отметим, что даже общее определение этого понятия неясно, неоднозначно и противоречиво.

Интуитивно риск понимается как возможные потери, связанные с проведением финансовой операции в условиях неопределённости. Наличие неопределённости не позволяет предсказать заранее результат финансовой операции, поэтому при её проведении возможны ка прибыль, так и убыток (или меньшая прибыль по сравнению с той, которая могла бы быть). При каком понимании риска вероятность убытков или получения меньшей прибыли считается риском, а вероятность получения большей прибыли риском не считается.

Часто различают риск и неопределённость. Считается, что риск имеет место тогда, когда известны вероятности различных исходов финансовой операции. Если же вероятности исходов неизвестны, то соответствующая ситуация рассматривается как неопределённость. С нашей точки зрения, риск существует в обоих случаях, а различаются они полнотой информации, характеризующей риск. Рассмотрим различные случаи неопределённости.

Наличие инвестора нужно учитывать только там, где это действие необходимо, а именно при рассмотрении системы предпочтений индивида и функции полезности. Там появится третья характеристика финансовой операции, связанная с наличием инвестора (функция полезности, функция удовольствия, или иная аналогичная величина).

Во всех остальных случаях мы будем исходить из следующего определения риска финансовой операции. **Риском** **финансовой** **операции** в условиях неопределённости называется отклонение доходности от среднего значения. Таким образом, возможность отклонения доходности в любую сторону (прибыль или убыток) считается риском.

Итак, в условиях неопределённости финансовая операция приобретает ещё одну характеристику – риск и, значит, характеризуется двумя величинами: доходностью и риском.

**Количественная оценка риска финансовой операции**

Для количественной оценки риск необходимо знать вероятности различных исходов финансовой операции, а следовательно, и вероятности Pi её различных доходностей qi. Мы имеем случайную величину – доходность Q, с законом распределения pi=p(qi). Средней ожидаемой доходностью финансовой операции называется математическое ожидание (среднее значение) случайной величины Q: M(Q)=$\sum\_{i}^{}p\_{i}q\_{i}$

Дисперсией доходности Q финансовой операции называется математическое ожидание квадрата отклонения доходности от своего среднего значения, т.е. среднее значение случайной величины *(q-M(q))2*

*D(Q)=M[(q-M(q))2*].

Риском финансовой операции называется среднее квадратичное (стандартное) отклонение доходности $r\left(q\right)=σ\left(q\right)=\sqrt{D(q)}$

В теории и на практике для определения риска иногда используется среднее квадратичное отклонение дохода D.

Ведёное таким образом определение риска не характеризует полностью риск финансовой операции, поскольку не связывает её со средней её доходностью. Ясно, что среднее квадратичное отклонение дохода на 10 дол. для двух операций с доходом 50 и 1 000 000 дол. означает совершенно разный риск. Который в первой операции велик, а во второй – пренебрежимо мал. Поэтому, конечно, в качестве меры риска гораздо более логично вводить величину не среднего квадратичного отклонения дохода $r\left(d\right)=σ\left(d\right)=\sqrt{D(d)}$, а относительного среднего квадратичного отклонения дохода (отклонение среднего квадратичного отклонения дохода к среднему доходу) $r\left(d\right)=\frac{σ(d)}{M(d)}=\frac{\sqrt{D(d)}}{M(d)}$, либо, среднего квадратичного отклонения доходности. Ниже мы будем использовать обе альтернативные меры риска, отдавая предпочтение определение риска на основе доходности.

При увеличении масштаба операции в *c* раз, т.е. при увеличении всех значений случайного дохода в *с* раз, эффективность операций возрастает в *с* раз, риск – в *|c|* раз, а средняя доходность не изменяется. Первое свойство следуют из того, что постоянный множитель можно вынести из-под знака среднего, второе - из того, что постоянный множитель выносится из-под знака дисперсии в квадрате. Докажем второе свойство:

$D\left(cX\right)=M\left[\left(cX-M\left(cX\right)\right)^{2}\right]=M\left[c^{2}\left(X-M\left(X\right)\right)^{2}\right]=c^{2}M\left[\left(X-M\left(X\right)\right)^{2}\right]=c^{2}D\left(X\right). $ (1)

Отсюда $r\left(cX\right)=σ\left(cX\right)=\sqrt{D(cX)}=\sqrt{c^{2}D\left(X\right)}=c\sqrt{D(X)}=cr\left(X\right).$

При изменении всех доходов на одно и то же постоянное число эффективность операции также изменяется на это число, а риск не изменяется.

Отметим одну общую формулу, применяемую при вычислении дисперсии

 $ D\left(X\right)=M\left(X^{2}\right)-m^{2}.$ (2)

Она легко выводится:

$$D\left(X\right)=M\left[\left(X-m\right)^{2}\right]=M\left(X^{2}-2mX+m^{2}\right)=M\left(X^{2}\right)-2mM\left(X\right)+M\left(m^{2}\right)=M\left(X^{2}\right)-2m^{2}+m^{2}=M\left(X^{2}\right)-m^{2}$$

Средняя ожидаемая доходность операции M(q) и её риск r(q) связаны неравенством Чебышева

$P\left(q-M\left(q\right)\right)>δ)\leq r\_{q}^{2}/δ^{2},$ или $P\left(q-M\left(q\right)\right)<δ)>1-r\_{q}^{2}/δ^{2}.$ (3)

Смысл неравенство Чебышева состоит в утверждении, что вероятность того, что отклонение доходности операции от среднего значения превысит заданное число $δ$, ограничена сверху числом $\frac{r\_{q}^{2}}{δ^{2}}=D/δ^{2}$, или соответственно, что вероятность того, что отклонение доходности операции от среднего значения не превысит заданное число δ, ограничена снизу числом $1-r\_{q}^{2}/δ^{2}$. Таким образом, важность введения среднего квадратичного отклонения связано с тем, что она определяет границы, в которых с заданной вероятностью следует ожидать значение случайной величины. Так, например, из неравенства Чебышева $P\left(\left|X-m\right|<ε\right)>1-D/ε^{2}$следует «правило 3$σ$»: для любой случайной величины X выполняется неравенство

 $P\left(\left|X-m\right|<3σ\right)>1-D/9σ^{2}=8/9.$ (4)

Это означает, что если известно среднее значение случайной величины и её стандартное отклонение, то с вероятностью большей 8/9 (89%) можно утверждать, что значение случайной величины будет находиться в интервале $(m-3σ,m+3σ)$. То есть значения случайной величины вне этого интервала можно на практике не учитывать.

В действительности для большинства случайных величин, встречающихся на практике, такая вероятность значительно ближе к 1 чем 8/9. Так, при распределении случайной величины, близком к нормальному, с вероятностью 68% можно утверждать, что значение случайной величины X (в нашем случае доходности Q) находятся в границах $M\left(q\right)\pm σ$, с вероятностью 95% - в пределах $M\left(q\right)\pm 2σ$, а с вероятностью 99,7% - в пределах $M\left(q\right)\pm 3σ $и т.д.

Для распределения случайных величин особую роль в экономике и финансах (впрочем, как и естественных науках) играют равномерное и нормальное распределение.