

**ВЕРОЯТНОСТЬ КАК  
ОСНОВНОЙ ПОДХОД К  
ИЗМЕРЕНИЮ РИСКА В  
УСЛОВИЯХ ЧАСТИЧНОЙ  
ОПРЕДЕЛЁННОСТИ**

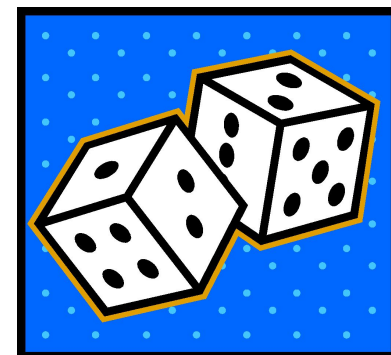
# Ключевые вопросы

1. Как измерить риск?

2. Как соотносится риск с ожидаемой доходностью?

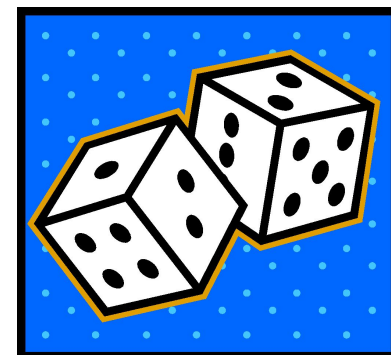
# Риск

- вероятность неблагоприятного исхода;
- вероятность отклонения фактического результата от ожидаемого;
- возможная потеря, вызванная наступлением случайных неблагоприятных событий.



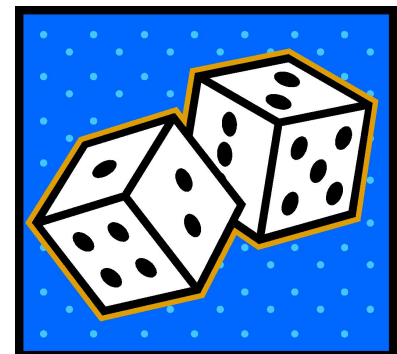
***Финансовый риск*** – увеличение  
неуверенности в достижении  
поставленной цели в связи с  
привлечением заемных средств.

***Случайная величина*** – это  
величина, для которой нельзя  
точно сказать, какое значение  
она примет в будущем.



Одними из основных показателей риска  
являются

- *среднеквадратичное отклонение,*
- *коэффициент вариации*
- *относительное недостижение цели.*



Изучение поведения интересующей нас случайной величины  $A$  можно начать с составления на основе имеющейся информации **вероятностного прогноза** этой случайной величины.

$A$	$a_1$	$a_2$	$\dots$	$a_n$
$P(A)$	$p_1$	$p_2$	$\dots$	$p_n$

$$\bar{A} = \sum_{i=1}^n (a_i p_i)$$

*математическое ожидание*, то есть прогноз наиболее вероятного значения величины  $A$

$$\sigma_A = \sqrt{\sum_{i=1}^n [p_i (a_i - \bar{A})^2]}$$

*среднеквадратичное отклонение*, характеризующее ошибку прогноза

$$Var = \sum_{i=1}^n p_i \cdot (a_i - \bar{A})^2$$

*дисперсия*, мера сжатия распределения

# Среднее квадратическое отклонение

$$\sigma_A = \sqrt{Var}$$

- 1. При одинаковой ожидаемой доходности выбираем проект с наименьшим СКО.*
- 2. При равных значениях СКО выбираем проект с наибольшей ожидаемой доходностью.*

# Коэффициент вариации

$$CV_A = \frac{\sigma_A}{A} \cdot 100\%$$

Мера риска не единицу доходности

Коэффициент вариации	Уровень риска
0	Риск отсутствует
от 0 до 0,3	Незначительный риск
от 0,3 до 1	Умеренный риск
больше 1	Значительный риск



Если нашей целью является достижение случайной величиной  $A$  значения  $a^*$ , то есть

$$\text{Цель} = \{A = a^*\}$$

то математическое ожидание *абсолютного недостижения цели (АНЦ)* будет находится по формуле

$$\overline{\text{АНЦ}} = \sum_{i=1}^m [(a^* - a_i) p_i] \quad \text{для всех } a_i < a^*.$$

*Относительное недостижение цели (ОНЦ)* может быть найдено по формуле

$$\text{ОНЦ} = \frac{\overline{\text{АНЦ}}}{\overline{A}} 100\%$$

Очевидно, что чем выше величина относительного недостижения цели, тем выше риск. Повышение показателя ОНЦ свидетельствует об увеличении риска.

# Пример:

Спрос	Вероятность	«Электроник», Доход, млн.р.	«Водяной», Доход, млн.р.
Высокий	0,3	100	20
Средний	0,4	15	15
Ограниче нный	0,3	-70	10
Итого	1	-	-

# Ожидаемая доходность проекта (EP)

EP «Электроник» =

$$0,3*100+0,4*15+0,3*(-70) = 15$$

EP «Водяной» =

$$0,3*20+0,4*15+0,3*10 = 15$$

## Среднее квадратическое отклонение доходности

«Электроник»  $\sigma = 65,84$  млн. р.

«Водяной»  $\sigma = 3,87$  млн. р.

## Коэффициент вариации

«Электроник»  $65,84 / 15 = 4,39$

«Водяной»  $3,87 / 15 = 0,26$

# Анализ чувствительности

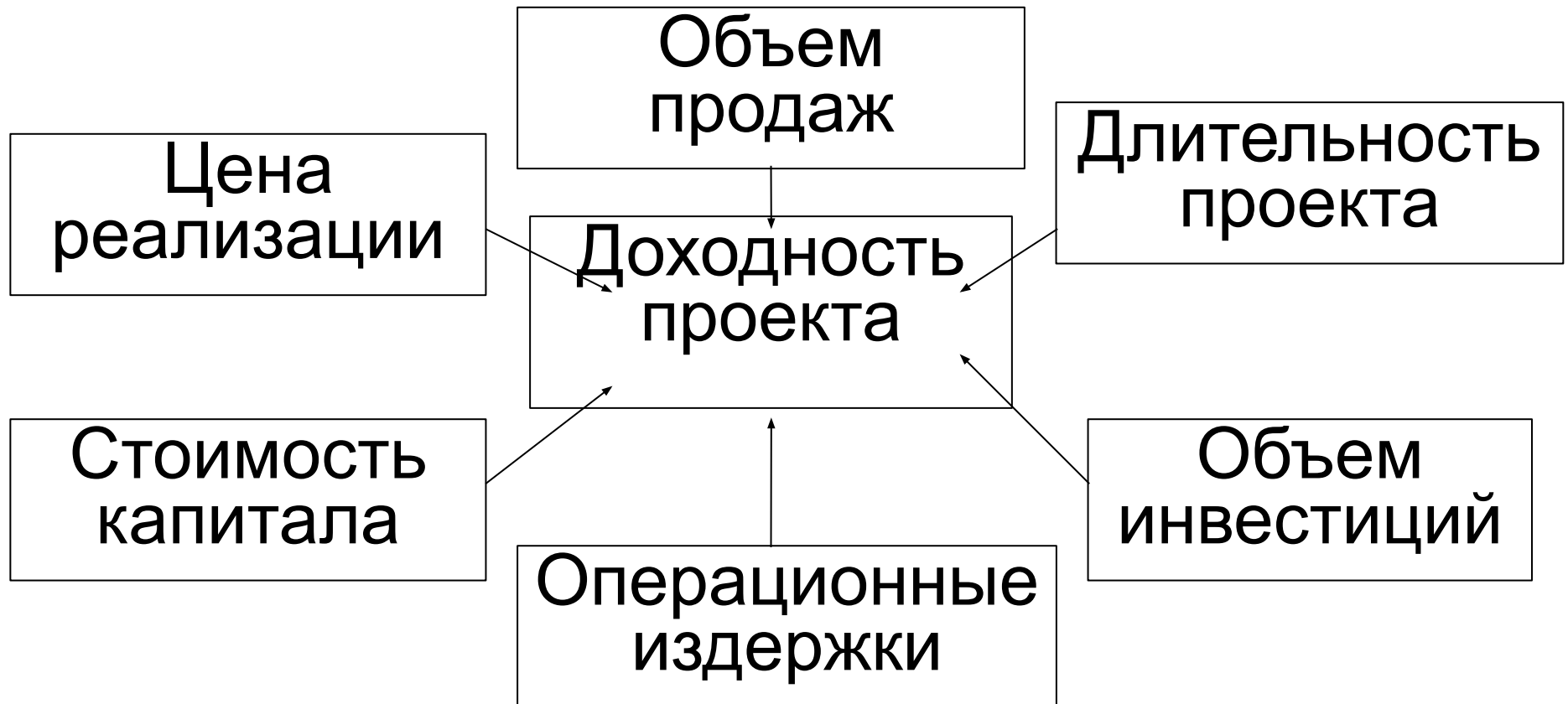
Насколько доходность проекта может  
меняться в ответ на изменение  
одного из параметров

что, если ..?

объем реализации снизится на 5%?

цена реализации увеличится на 10%?

# Анализ чувствительности



# **Анализ чувствительности**

Определение «запаса прочности» по каждому параметру проекта

# **Анализ сценариев**

- Оптимистический;
- Пессимистический;
- Наиболее реалистичный.

# МОДЕЛЬ ХАУСТОНА

позволяет определить эффективность страхования финансовых рисков организации.

Это сравнительная оценка стоимости организации на конец страхового периода при передаче финансового риска страховщику и при самостраховании путём резервирования части финансовых ресурсов.



Стоимость активов организации на конец страхового периода при передаче финансового риска страховщику

$$= \left( \begin{array}{c} \text{организации} \\ \text{на начало периода} \end{array} - \begin{array}{c} \text{страховой} \\ \text{премии} \end{array} \right) \times \left( 1 + \begin{array}{c} \text{рентабельность} \\ \text{активов} \end{array} \right) + \begin{array}{c} \text{по рассматриваемому} \\ \text{риску} \end{array}$$

Стоимость активов организации на конец страхового периода при самостраховании финансового риска

$$= \left( \begin{array}{c} \text{организации} \\ \text{на начало периода} \end{array} - \begin{array}{c} \text{страховой} \\ \text{премии} \end{array} \right) \times \left( 1 + \begin{array}{c} \text{рентабельность} \\ \text{активов} \end{array} \right) + \begin{array}{c} \text{по рассматриваемому} \\ \text{риску} \end{array}$$

$$\left( \begin{array}{c} \text{организации} \\ \text{на начало периода} \end{array} - \begin{array}{c} \text{страховой} \\ \text{премии} \end{array} \right) \times \left( 1 + \begin{array}{c} \text{рентабельность} \\ \text{активов} \end{array} \right) + \begin{array}{c} \text{по рассматриваемому} \\ \text{риску} \end{array}$$

## **Задача:**

Стоимость активов предприятия на начало страхового периода 200 000 руб. Сумма страховой премии составляет 12 000 руб. Рентабельность активов и рентабельность краткосрочных финансовых инвестиций равны соответственно 10% и 5%.

Средний убыток по рассматриваемому риску составляет 10 000 руб.

Страховой фонд при самостраховании равен 14 000 руб. Определить с помощью модели Хаустона эффективность страхования финансового риска.

## Стоимость активов организации на конец страхового периода при передаче финансового риска страховщику

$$= \left( \text{активы организации} - \text{страховой премии} \right) \times \left( 1 + \text{РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ АКТИВОВ} \right) + \text{по рассматриваемому риску}$$

## Стоимость активов организации на конец страхового периода при самостраховании финансового риска

$$= \left( \text{активы организации на начало периода} - \text{страховой премии} \right) \times \left( 1 + \text{РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ АКТИВОВ} \right) + \text{по рассматриваемому риску}$$

$$= \left( \text{активы организации} - \text{страховой премии} \right) \times \left( 1 + \text{РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ АКТИВОВ} \right) + \text{по рассматриваемому риску}$$

## **Задача:**

Стоимость активов предприятия на начало страхового периода 250 000 руб. Сумма страховой премии составляет 15 000 руб. Рентабельность активов и рентабельность краткосрочных финансовых инвестиций равны соответственно 15% и 8%.

Средний убыток по рассматриваемому риску составляет 14 000 руб.

Страховой фонд при самостраховании равен 17 000 руб. Определить с помощью модели Хаустона эффективность страхования финансового риска.