




Анализ сценариев. Имитационное моделирование

Метод сценариев

- метод, основанный на построении набора **сценариев** - возможных непротиворечивых комбинаций изменений множества параметров, определяющих результаты реализации проекта

Метод сценариев

			Пояснения
$NPV > 0$	$NPV > 0$	$NPV > 0$	Проект с низкими рисками
$NPV < 0$	$NPV > 0$	$NPV > 0$	Следует продолжить анализ рисков
$NPV < 0$	$NPV < 0$	$NPV > 0$	Необходимо определить вероятность положительного исхода
$NPV < 0$	$NPV < 0$	$NPV < 0$	Проект "гарантированно" убыточен

Имитационное моделирование (метод Монте-Карло, метод статистических испытаний)

- исследование влияния на результаты реализации проекта случайных комбинаций исходных факторов

Этапы имитационного моделирования

Этап 1

Математическая модель

Этап 2

Осуществление имитации

Этап 3

Анализ результатов

Этап 1. Математическая модель

- - базовая модель денежных потоков инвестиционного проекта
- - переменные математической модели
- - тип распределения вероятностей переменных математической модели
- - взаимозависимости

Этап 2. Осуществление имитации

- - генерирование случайных переменных с учетом заданного закона распределения
- - расчет интегральных показателей эффективности

Этап 3. Анализ результатов

- - исследование свойств гистограммы (по полученному ряду значений показателя эффективности проекта строится вариационный ряд, разбивается на k интервалов для группировки)
- исследование значений показателей эффективности и рискованности проекта

Математическое ожидание NPV (Expected value)

$$EV = \sum_{i=1}^n x_i * p_i$$

где x_i - результат при i -ом имитационном эксперименте

p_i - вероятность получения результата x

n - количество имитационных экспериментов

Ожидаемые потери (Expected Losses)

$$EL = \sum_{i=1}^m NPV_i * p_i$$

где NPV_i – отрицательные значения NPV

p_i - вероятность получения результата NPV_i

Индекс ожидаемых потерь (expected losses ratio - ELR)

$$ELR = \frac{|EL|}{EG + |EL|}$$

где EL – ожидаемые потери (Expected Losses)

EG – ожидаемые выгоды (Expected Ganes)

Вероятность реализации неэффективного проекта

$$P(NPV < 0) = \frac{m}{n}$$

где m – число имитационных экспериментов, где $NPV < 0$
 n – общее количество экспериментов

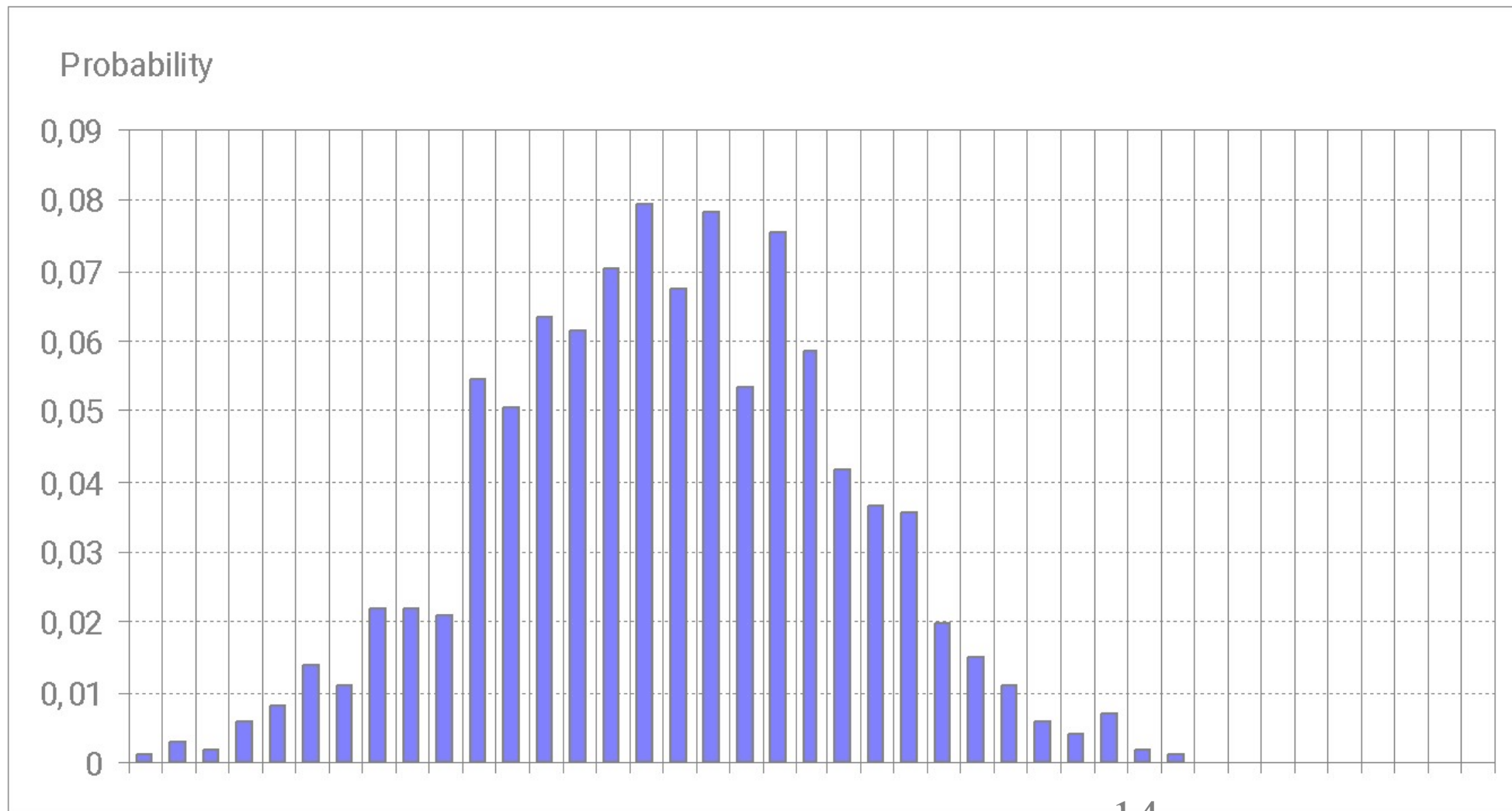
Вероятность реализации проекта со значением ниже критериального показателя ниже порогового уровня

$$P(Criter < Criter^*) = \frac{m}{n}$$

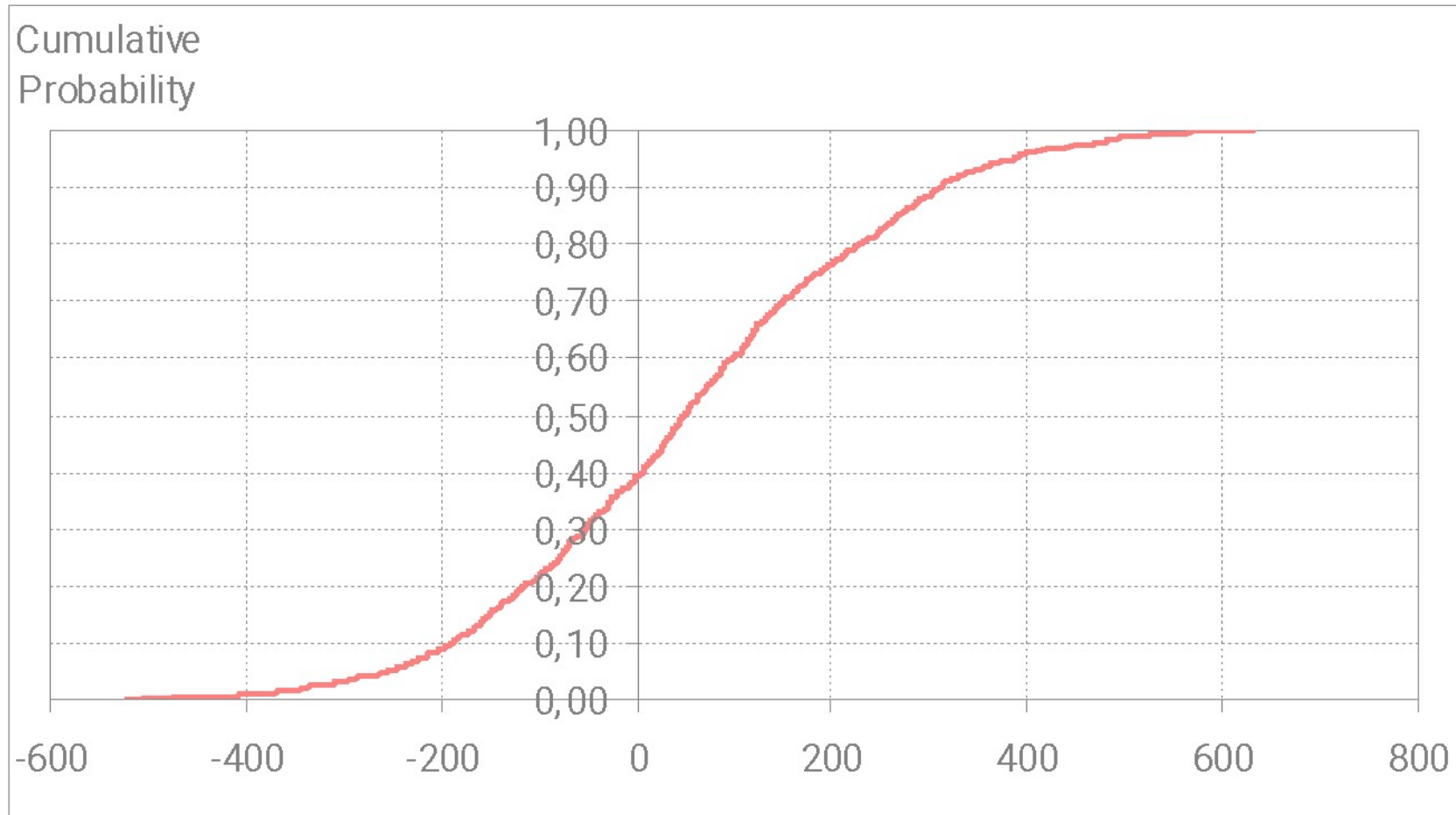
где m – число имитационных экспериментов со значением критериального показателя ($Criter$) ниже порогового уровня ($Criter^*$)

n – общее количество экспериментов

Результаты имитационного моделирования – гистограмма распределения вероятностей



Результаты имитационного моделирования – кумулята значений минимального накопленного сальдо



Определить уровень риска проекта:

Значение NPV	Частота	Вероятность	Накопленная вероятность
-5 264	1	0,02	0,02
-1 500	2	0,05	0,07
10 251	5	0,11	0,18
22 896	7	0,16	0,34
35 214	20	0,45	0,80
50 245	8	0,18	0,98
60 215	1	0,02	1,00