

## Тема 9

# АНАЛИЗ СРЕДЫ И ВЫЯВЛЕНИЕ РИСКОВ. МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКА. ВЫБОР ОБЛАСТЕЙ И НАХОЖДЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ РИСКА

**9.1 Понятие и сущность риска и неопределенности.**

**9.2 Функции предпринимательского риска.**

**9.3 Риски при финансировании недвижимости.**

**9.4 Анализ и методы оценки риска.**

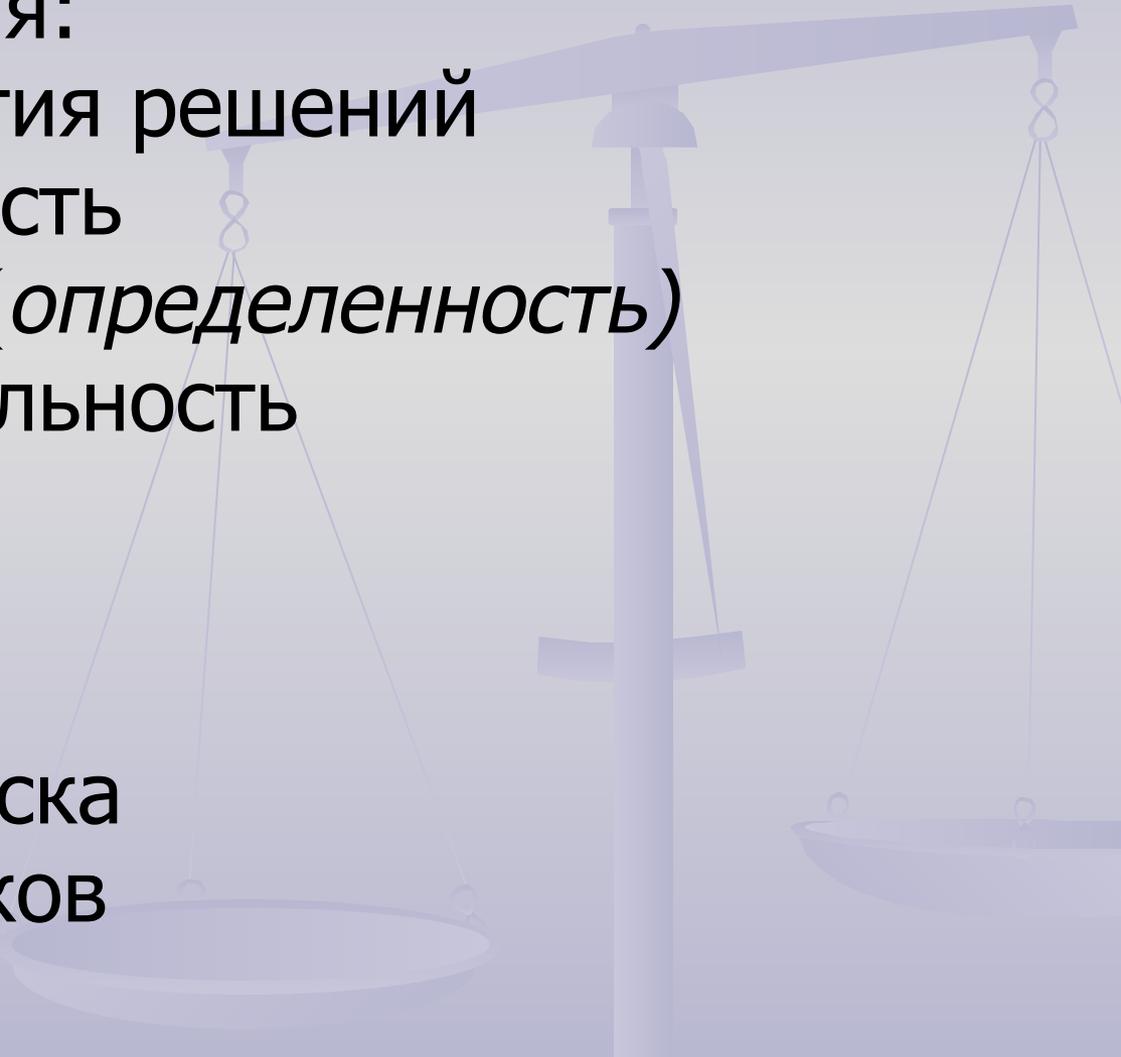
**9.5 Критерии приемлемости риска.**

**9.6 Основы вероятностного моделирования риска в рыночной ситуации.**



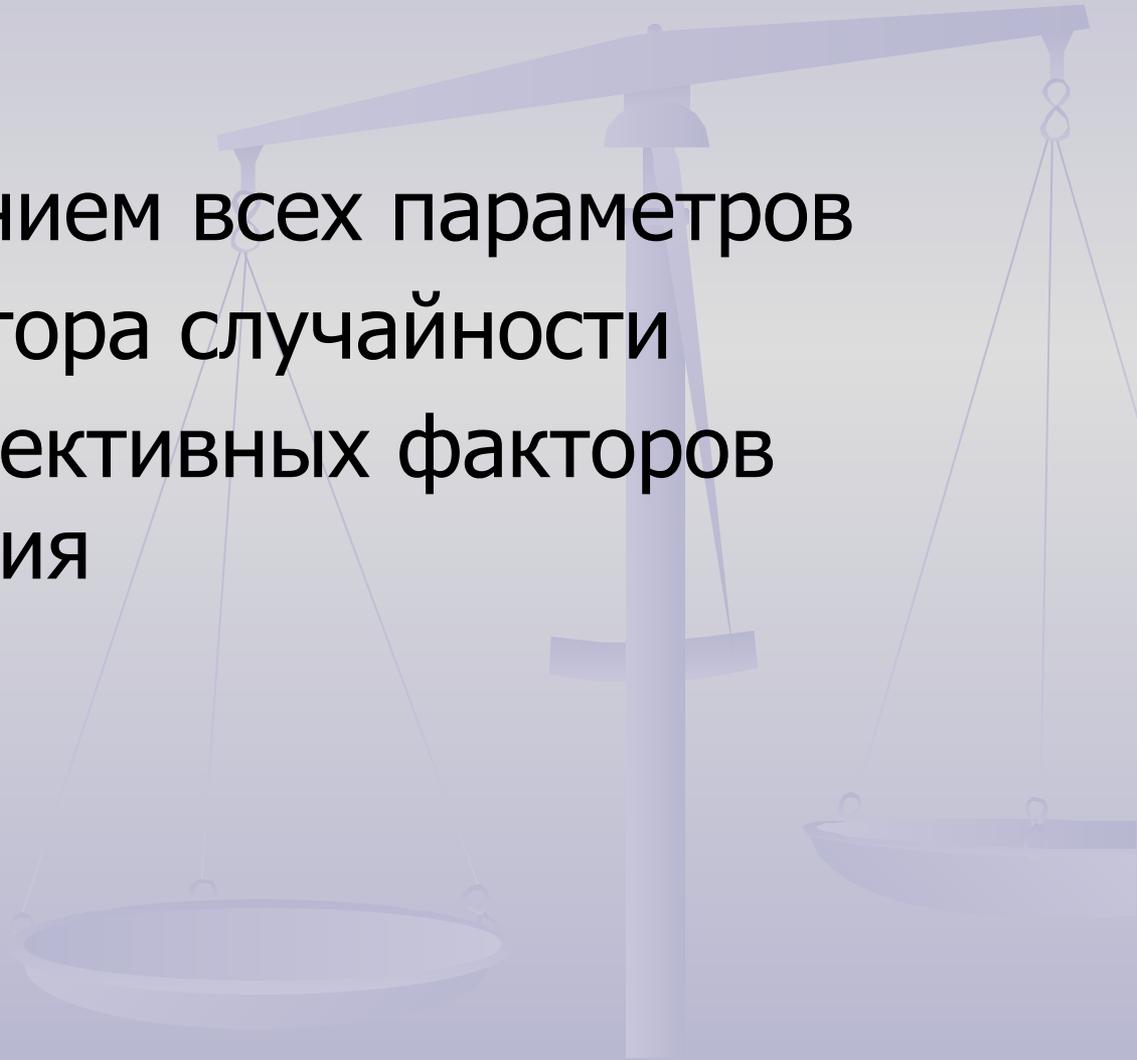
# 9.1 Понятие и сущность риска и неопределенности.

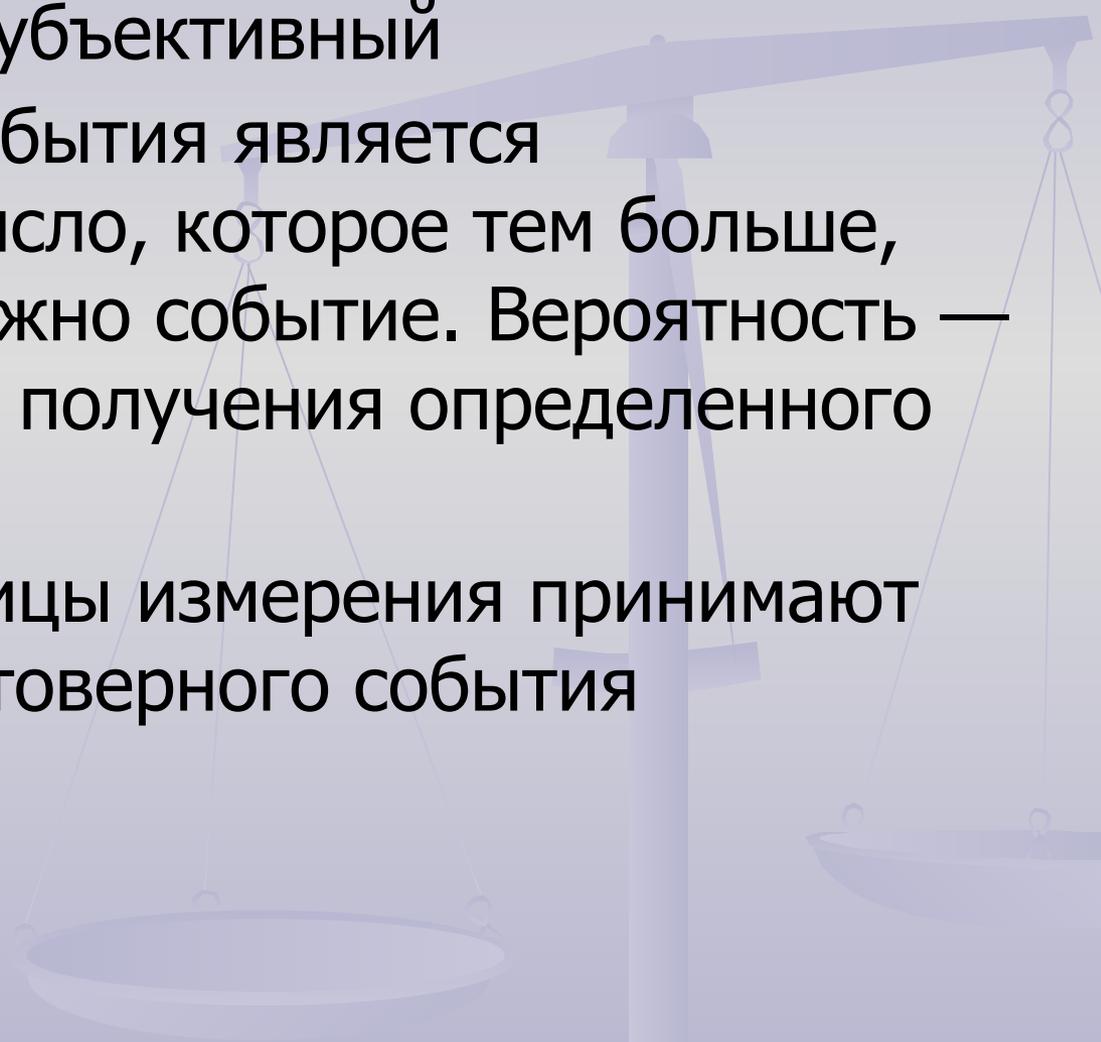
Основные понятия:

- Процесс принятия решений
  - Неопределенность
  - Детерминанта (*определенность*)
  - Рисковая деятельность
  - Субъект риска.
  - Объект риска
  - Риск
  - Вероятность риска
  - Измерение рисков
- 

Процессы принятия решений происходят, как правило, в условиях наличия той или иной меры неопределенности, определяемой следующими факторами:

- неполным знанием всех параметров
- наличием фактора случайности
- наличием субъективных факторов противодействия



- 
- Существует два метода определения вероятности нежелательных событий: объективный и субъективный
  - Вероятностью события является определенное число, которое тем больше, чем более возможно событие. Вероятность — это возможность получения определенного результата
  - В качестве единицы измерения принимают вероятность достоверного события

Частота возникновения некоторого уровня потерь в процессе реализации проекта может быть рассчитана по формуле:

$$f(A) = n(A)/n$$

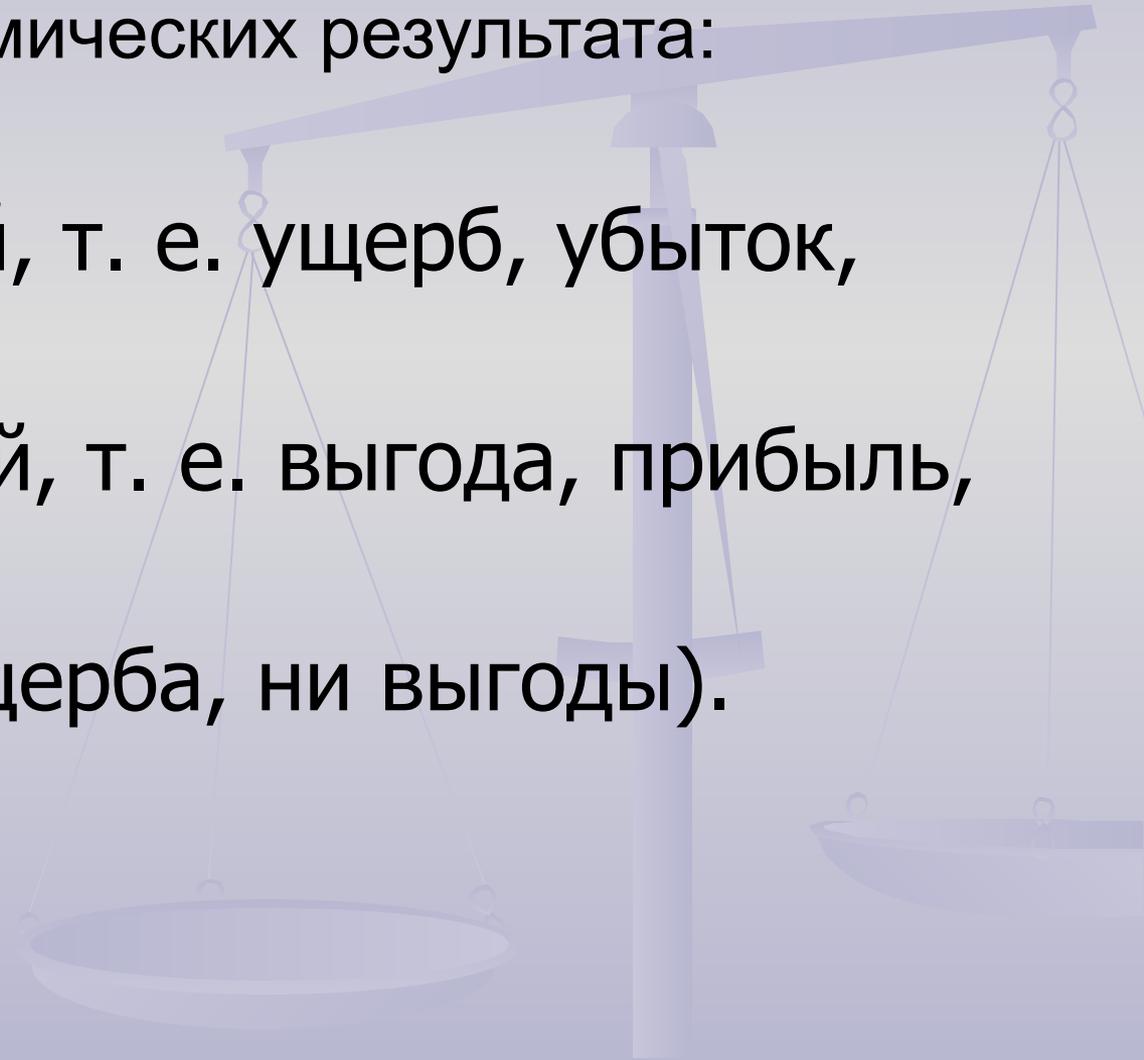
- где  $f$  — частота возникновения некоторого уровня потерь;
- $n(A)$  — число случаев наступления этого уровня потерь;
- $n$  — общее число случаев в статистической выборке, включающее как успешно осуществленные, так и неудавшиеся инвестиционные проекты

**Неопределенность** предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными (определенными), а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна; например, это неполнота или неточность информации.



Риск представляет собой событие, которое может произойти в условиях неопределенности с некоторой вероятностью, при этом возможно три экономических результата:

- отрицательный, т. е. ущерб, убыток, проигрыш;
- положительный, т. е. выгода, прибыль, выигрыш;
- нулевой (ни ущерба, ни выгоды).



# Рисунок 1.1 – Взаимосвязь категорий: неопределенность—риски—потери

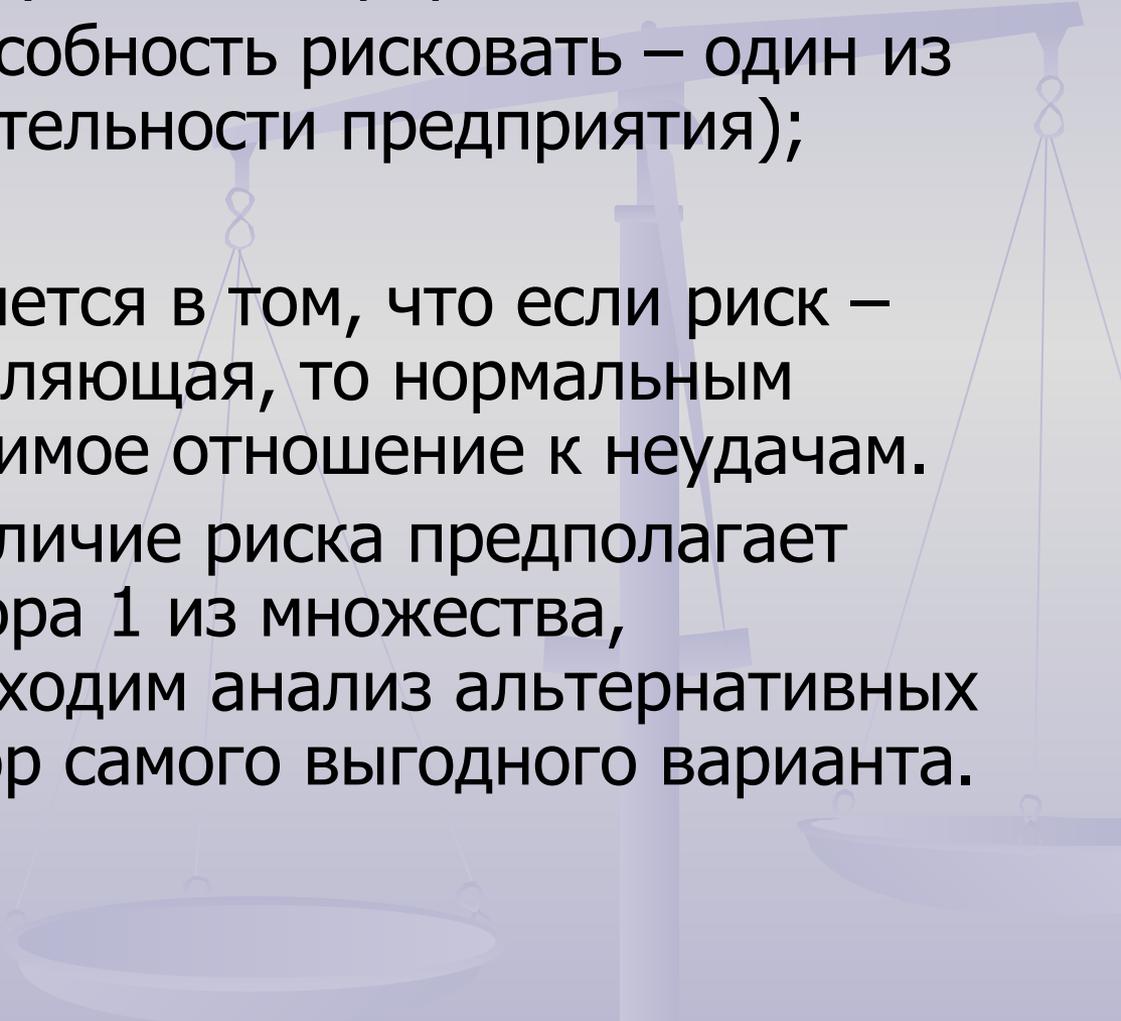


## 9.2 Функции предпринимательского риска

Основные понятия:

- Функция
- Предприниматель
- Инновация

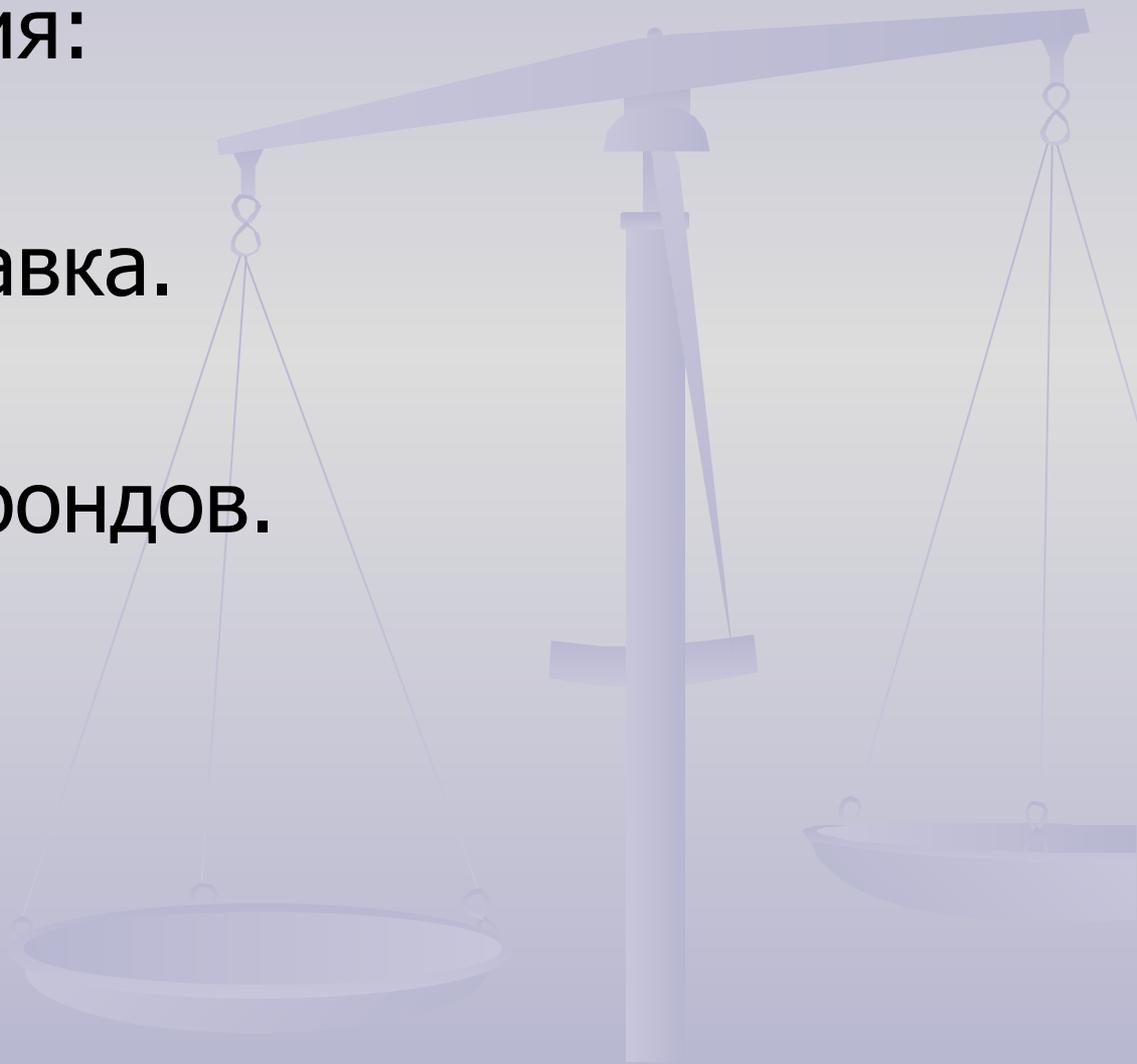


1. Инновационная – стимулирует поиск нетрадиционных решений проблем, стоящих перед предприятием.
  2. Регулятивная – выступает в 2 формах:
    - конструктивная (способность рисковать – один из путей успешной деятельности предприятия);
    - деструктивная.
  3. Защитная – проявляется в том, что если риск – естественная составляющая, то нормальным должно быть и терпимое отношение к неудачам.
  4. Аналитическая – наличие риска предполагает необходимость выбора 1 из множества, следовательно необходим анализ альтернативных возможностей, выбор самого выгодного варианта.
- 

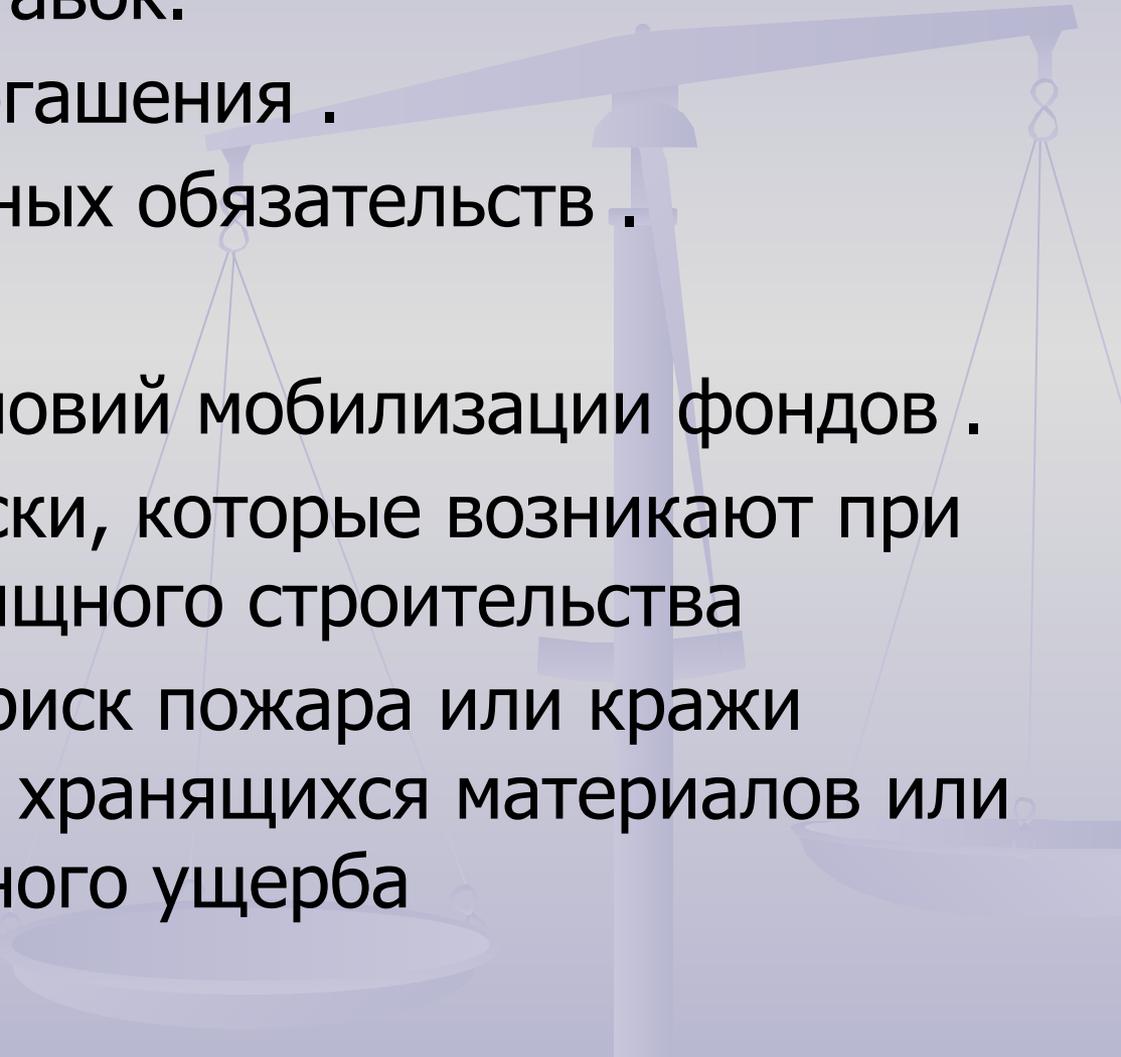
# 9.3 Риски при финансировании недвижимости

Основные понятия:

- Кредит.
- Процентная ставка.
- Ликвидность.
- Мобилизация фондов.

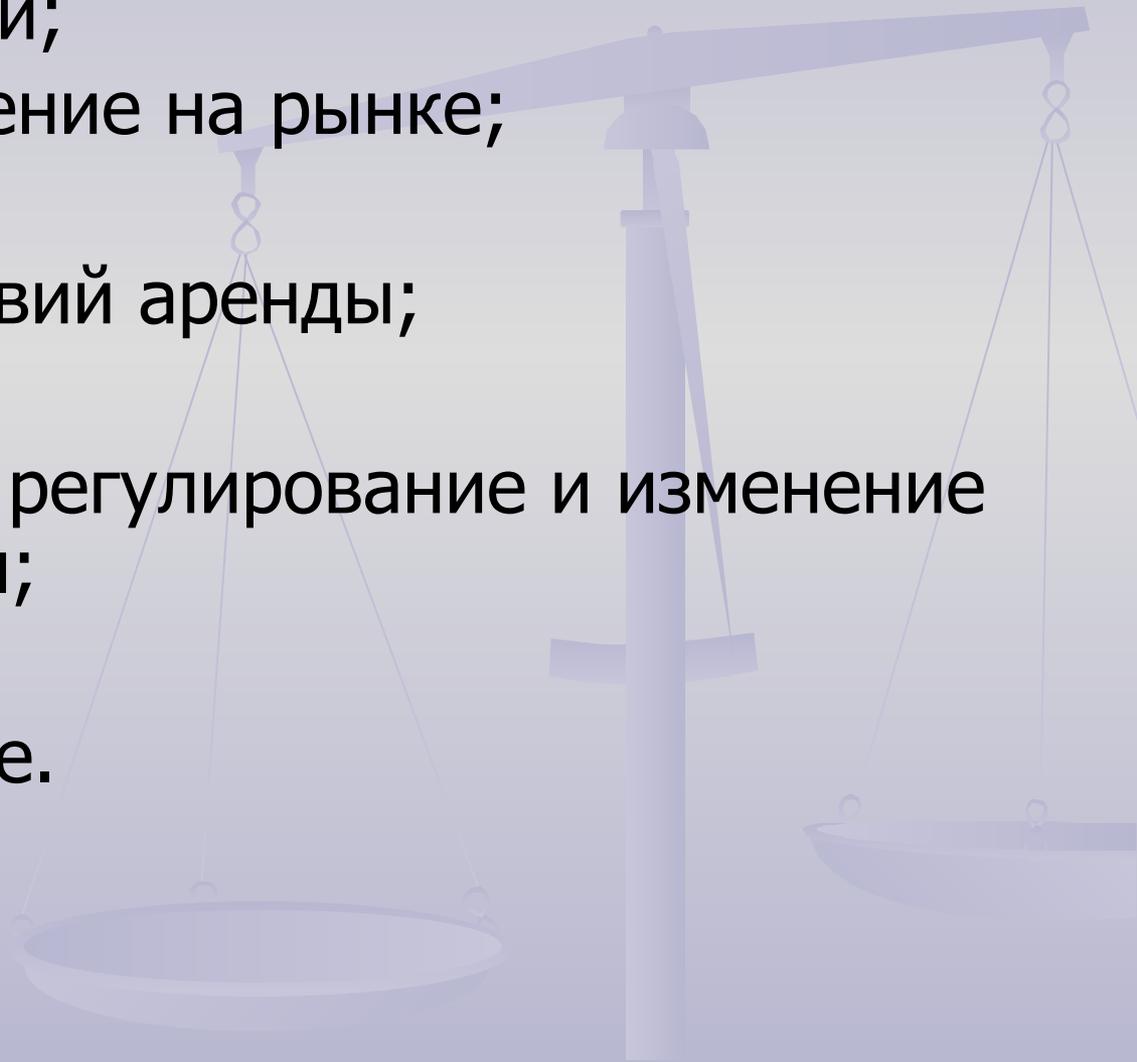


## Рассмотрим основные риски, связанные с финансированием недвижимости.

1. Кредитный риск.
  2. Риск процентных ставок.
  3. Риск досрочного погашения .
  4. Риск предварительных обязательств .
  5. Риск ликвидности .
  6. Риск изменения условий мобилизации фондов .
  7. Специфические риски, которые возникают при кредитовании жилищного строительства
  8. Существует также риск пожара или кражи установленных или хранящихся материалов или другого материального ущерба
- 

## Выделяются следующие источники риска инвестиций в недвижимость:

- тип недвижимости;
- спрос и предложение на рынке;
- местоположение;
- соблюдение условий аренды;
- износ объектов;
- законодательное регулирование и изменение налогообложения;
- инфляция;
- реинвестирование.



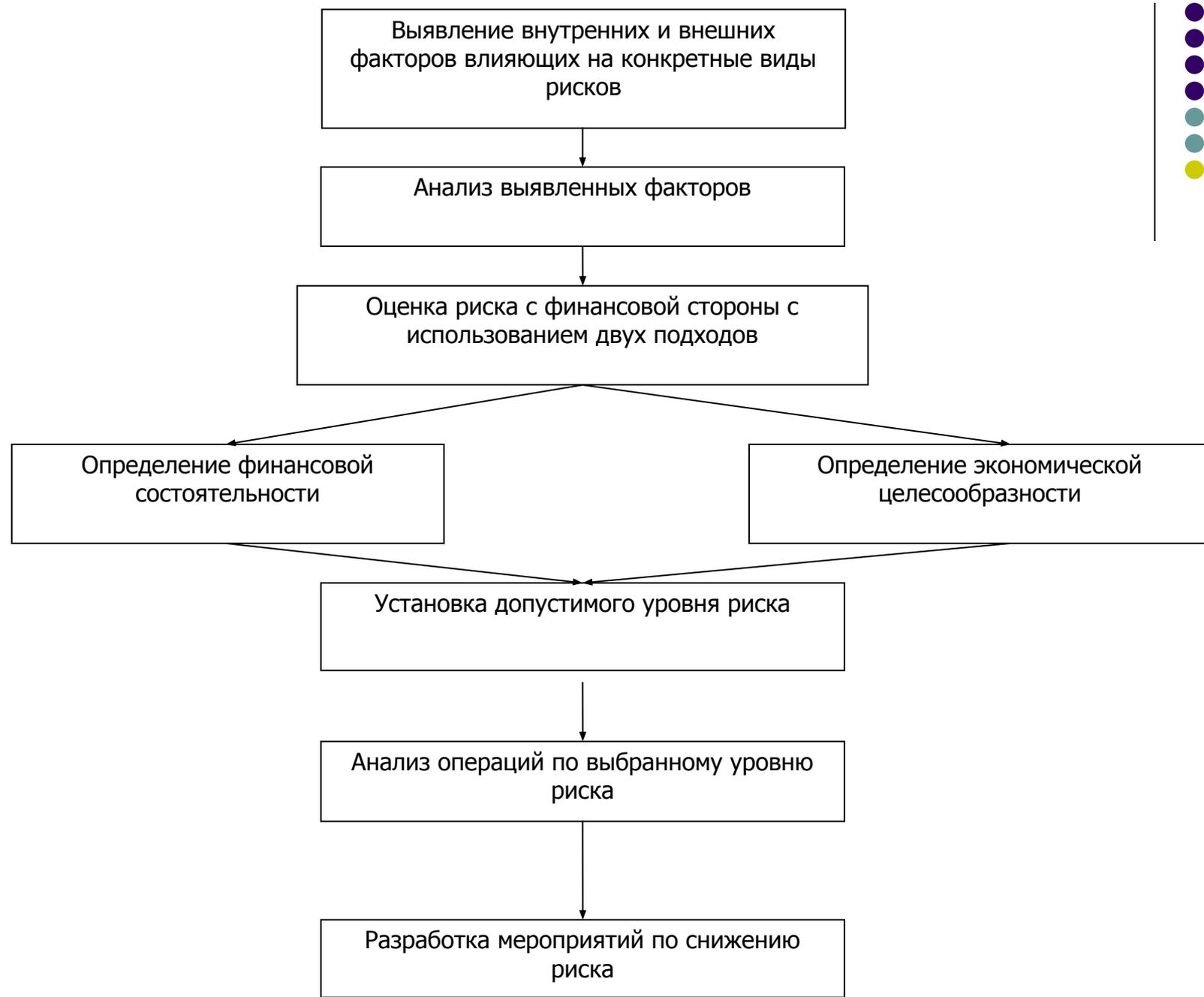
# 9.4 Анализ и методы оценки риска

Основные понятия:

- Анализ.
- Определение.
- Оценка.
- Функции.
- Информация.
- Затраты.
- Идентификация.
- Бюджет.
- Экономическое обоснование.
- Опросный лист.
- Первичный документ.
- Отчёт.
- Организационная структура предприятия.
- Консалтинг.
- Статистические методы.
- Аналитические методы.
- Метод экономического анализа.
- Метод построения моделей случайных процессов.
- Метод аналогии.
- Убыток (прямой, косвенный)
- Упущенная выгода.

## Анализ риска включает следующие функции:

- Оценочные функции – при невыполнении возникающие риски сравнивают с критерием или аналогичными рисками на других объектах. На основании проводимого сравнения выявляются и оцениваются отличия от допустимого критериального уровня или уровню на других аналогичных объектах.
- Диагностическая функция – заключается в выявлении причин и факторов отношения фактических значений, экономических рисков на исследуемом объекте от запланированных значений показателей, что позволяет сделать рекомендации по устранению возникающих несоответствий.
- Поисковая функция – связана с дополнительными исследованиями рисков и объектов на которых они возникают при отсутствии возможности нормализовать ситуацию без углубления анализа риска и деятельности данного объекта.



По любому из объектов, на котором исследуются проблемы экономического риска принимается управленческое решение. Процесс принятия, которого состоит из нескольких этапов:

- сбор информации и её обработка.
- расчёт и анализ необходимых показателей характеризующих возможность возникновения, величину риска, факторы, оказывающие на него существенное влияние.
- на основе полученных результатов подготавливаются варианты управленческих решений.
- принимается окончательное решение.

Критерии, с помощью которых можно дать количественную оценку целесообразности принимаемых решений в условии риска:

- Решение принимается в ситуации риска, необходимо оценить риск с точки зрения вероятности получения предполагаемого результата и возможности отрицательного отклонения от него. Наилучшим будет решение риск, которого наименьший по сравнению с другими вариантами.
- Оцениваются затраты на осуществление рискованных вариантов при этом предпочтительнее тот, что требует меньших затрат.
- Время необходимое на реализацию принятого решения.

Анализ риска можно разделить  
на два дополняющих друг друга  
вида:

- Качественный
- Количественный

Чтобы оценить риск и принять соответствующее решение необходимо собрать исходную информацию об объекте носители риска, эта первичная стадия называется «выявление риска». Включает в себя два этапа:

- Сбор информации о структуре объекта
- Выявление опасности или инцидентов.

## К основным методам получения исходной информации об объектах риска:

- Стандартизированный опросный лист.
- Анализ первичных документов, статистической, управленческой и финансовой отчётности.
- Анализ данных годовых и квартальных отчётов.
- Составление и анализ диаграмм организационной структуры предприятия
- Составление и анализ карт технологических потоков производственных процессов.
- Инспекционное посещение производственных помещений и площадок.
- Консультации специалистов в данной области.
- Экспертиза документации специалистами консалтинговой фирмы

Метод позволяет выявить несколько форм внутреннего риска:

- дублирование;
- зависимость;
- концентрация

# Существует три вида карт ПОТОКОВ ОПИСЫВАЮЩИХ:

- отдельные технологические процессы внутри предприятия.
- совокупность производственных процессов и элементов предприятия.
- технологическую цепочку в которой предприятие составляет одну из частей.

Оценка риска – это определение количественных или качественных показателей его вероятности и величины возможного ущерба. Алгоритм метода оценки риска включает в себя:

- Разработку перечня возможных рисков по всем этапам реализуемого решения.
- Определение опасности каждого риска для возможности реализации принятого решения и достижения поставленной цели
- Нахождение величины риска.

Существуют следующие методы оценки риска:

- статистические;
- аналитические;
- метод экономического анализа;
- метод построения моделей случайных процессов;
- метод аналогии.

$$R=P(Dt-Dr),$$

- P - вероятность наступления неблагоприятных событий;
- Dt – планируемое значение результата;
- Dr – фактическое значение результата;
- R – величина риска.

Последствия большинства неблагоприятных событий не ограничиваются одним видом ущерба, все виды ущерба можно разделить на:

- ущерб имуществу предприятия
- убытки, связанные с потерей прибыли в результате снижения или остановки производства (упущенная выгода)
- ущерб жизни и здоровью персонала
- нанесение ущерба окружающей среде в состав убытка входят: выплата компенсаций за ухудшение качества жизни на загрязненных территориях, за долгосрочные последствия проявления загрязнения окружающей среды, за ухудшение качества и выхода из оборота природных ресурсов.
- нанесение прямого ущерба третьим лицам. Общий размер убытков: из выплаченных штрафов и компенсаций по искам государственных органов и пострадавших лиц.
- убытки с недопоставкой продукции или услуг потребителю  
Штрафы за невыполнение обязательств по поставке продукции, услуг, судебные издержки и компенсации за вынужденный простой предприятия потребителям продукции.

# 9.5 Критерии приемлемости риска

Основные понятия:

- Критерий
- Принцип презумпции соответствия
- Индивидуальный риск
- Социальный риск



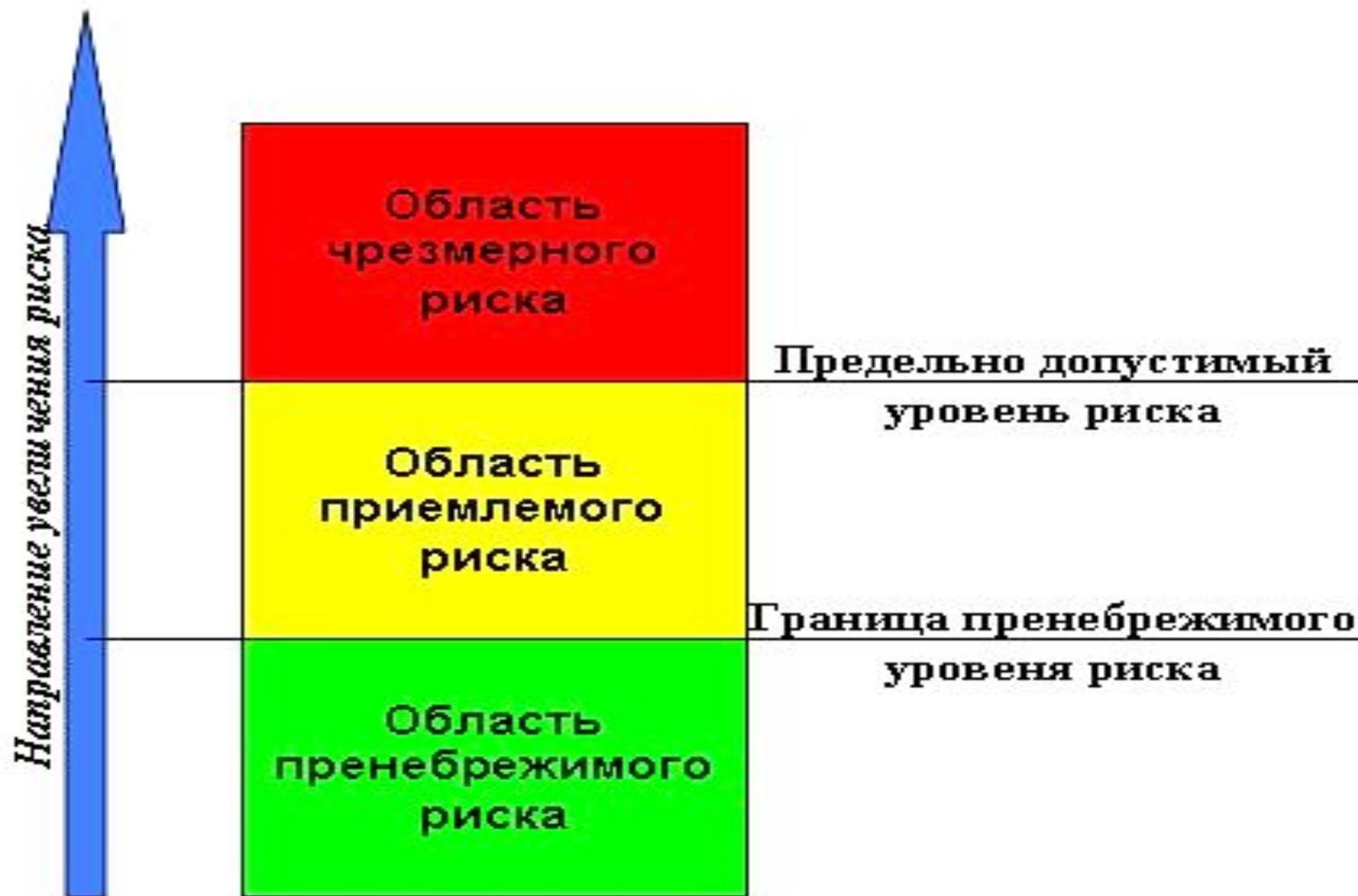
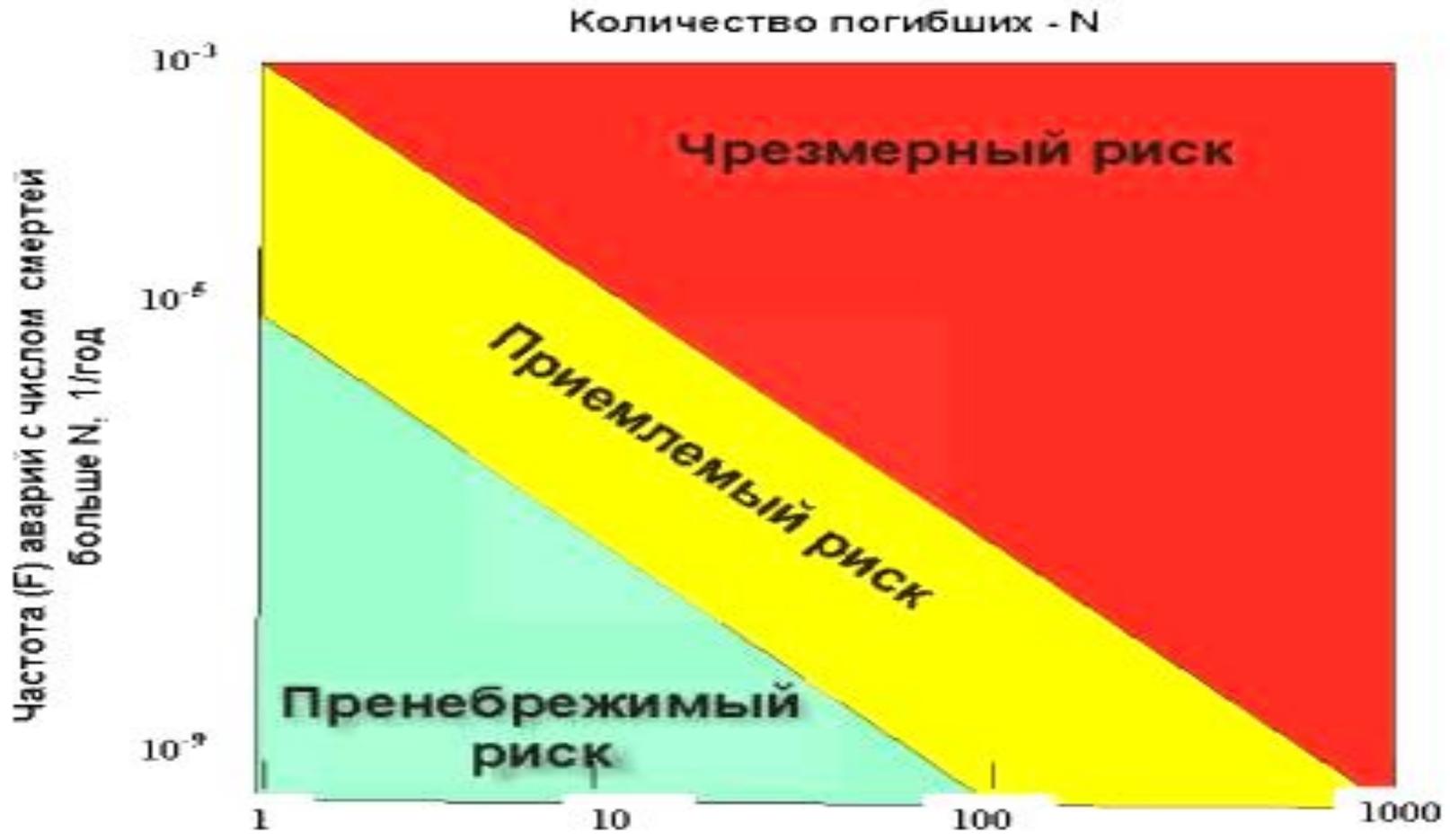


Рисунок 3.1 Классифициция риска

# Индивидуальный риск для персонала:

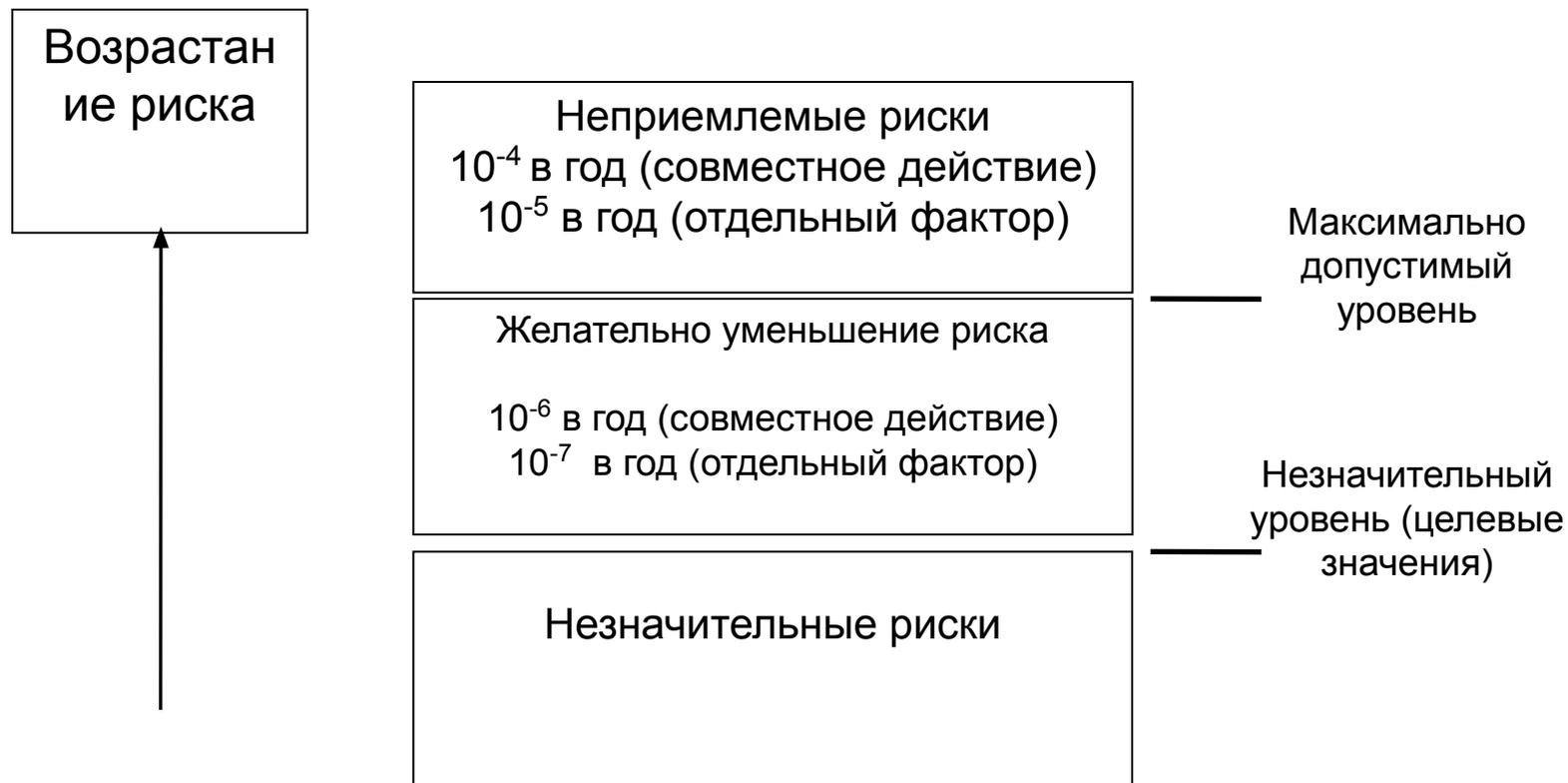
- Риск больше  $10^{-4}$  в год на человека – зона недопустимого риска
- Риск меньше  $10^{-4}$ , но больше  $10^{-6}$  – зона жесткого контроля риска
- Риск меньше  $10^{-6}$  – зона безусловно приемлемого риска





**Рисунок 3.2** Разбиение диапазона значений социального риска на три области

# Рисунок 3.3 Рекомендации для России по критериям индивидуального риска от систематического и совместного воздействия различных факторов



Функционирующий  
объект



$10^{-4}$

$10^{-6}$

Вновь строящиеся  
объекты



$10^{-5}$

$10^{-7}$

Рисунок 3.4 Дифференциация рекомендуемых нормативных уровней индивидуального риска для функционирующих и вновь строящихся объектов - источников техногенного риска

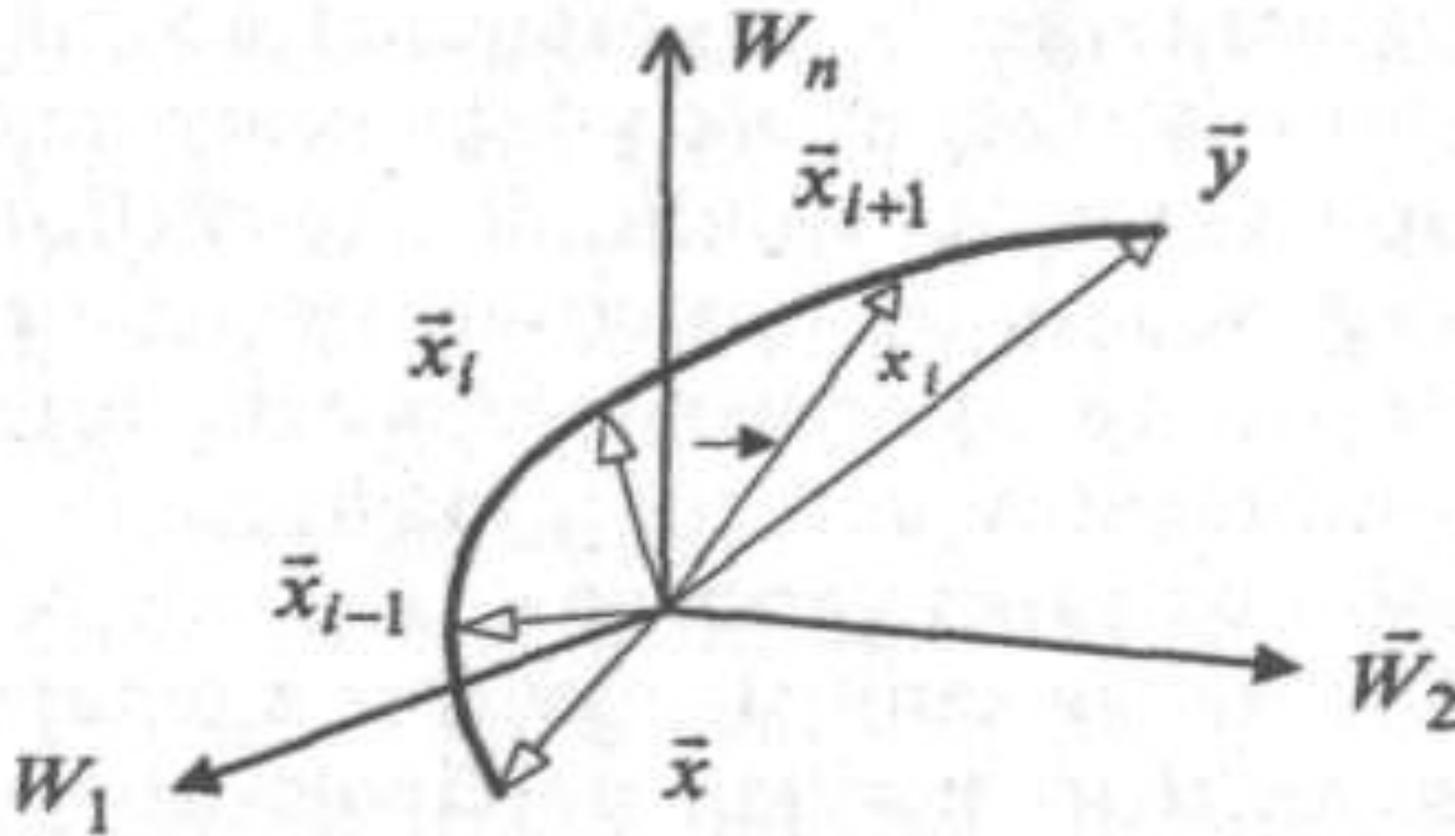
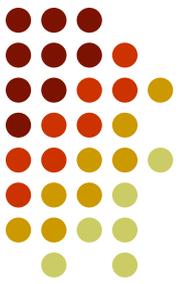
# 9.6 Основы вероятностного моделирования рыночной ситуации



Основные понятия:

- Детерминированный процесс (тренда).
- Случайный процесс.
- Плотность вероятности.
- Нормальный закон распределения.
- Дисперсия.
- Уравнение Колмогорова.
- Цена (оптускная, закупочная, рыночная).
- Омертвление капитала.
- Калькуляция себестоимости.
- Критическая цена.
- Инвестиция.
- Финансовый левередж (*рычаг*).
- Ставка процента.
- Уровень заемного финансирования.
- Срок амортизации.

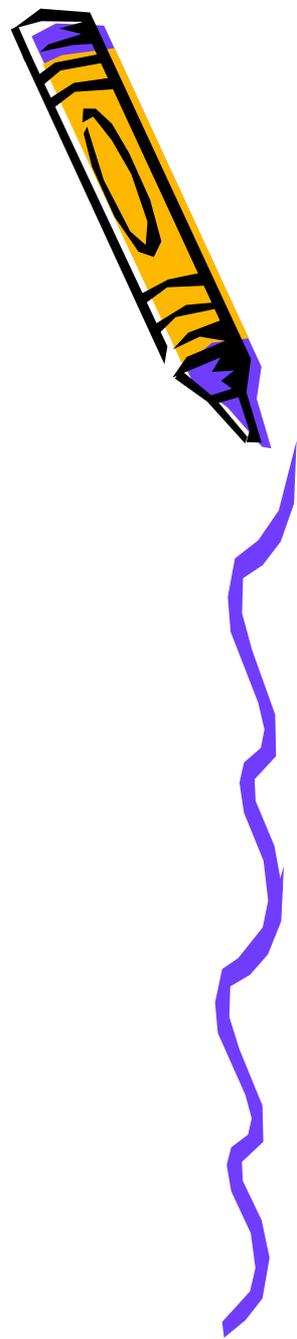
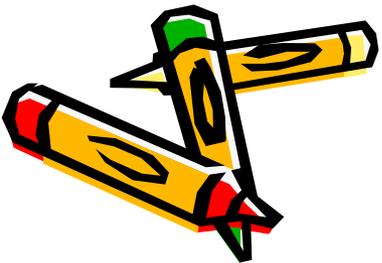
# Схематическое изображение эволюции экономической ситуации на рынке



# Плотность вероятностей

$$p(x) = p'(x),$$

- где  $x$  — цена на товар;
- $p'(x)$  — вероятность;
- $p(x)$  — плотность вероятности.

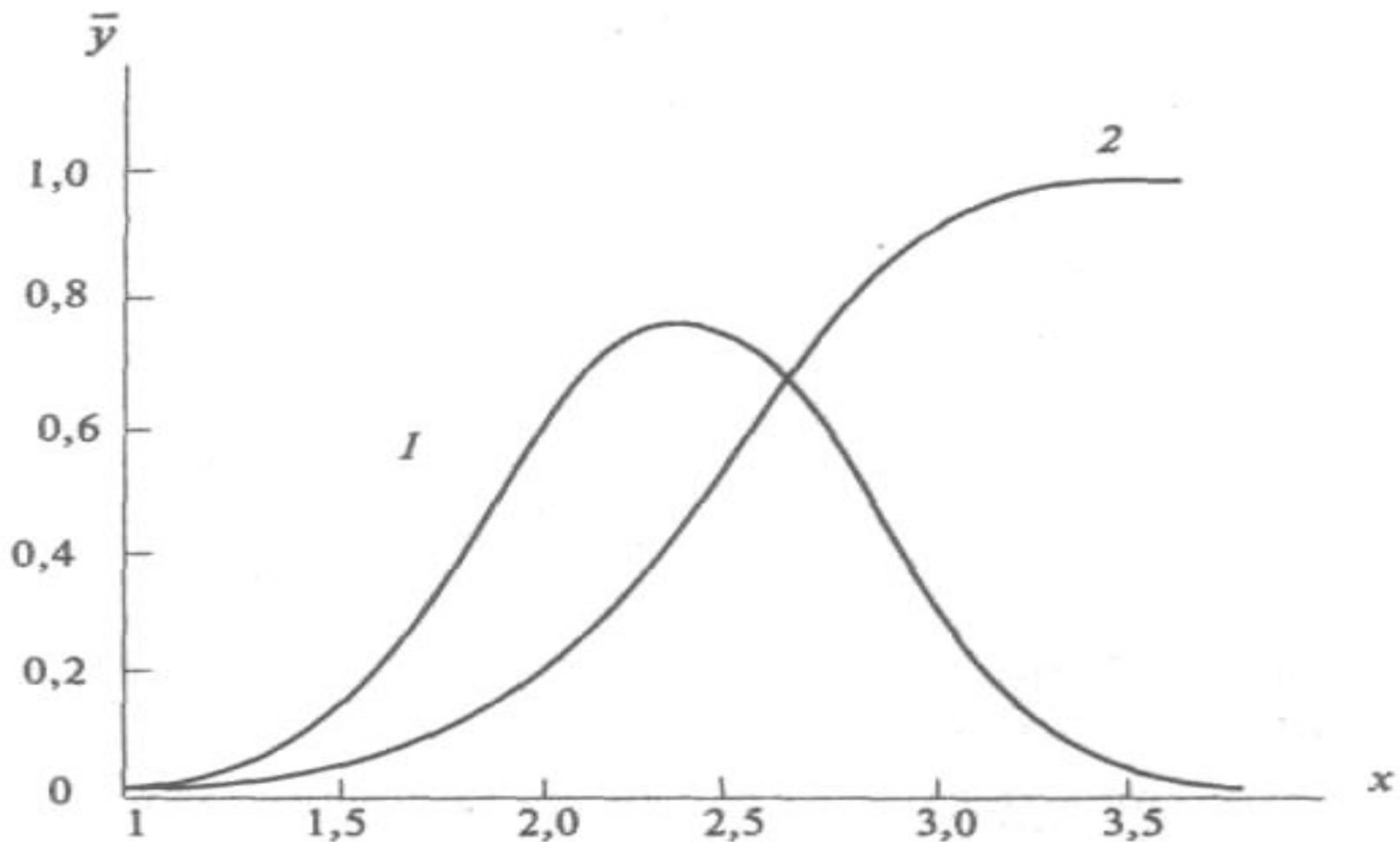


## Связь между вероятностью и плотностью вероятностей

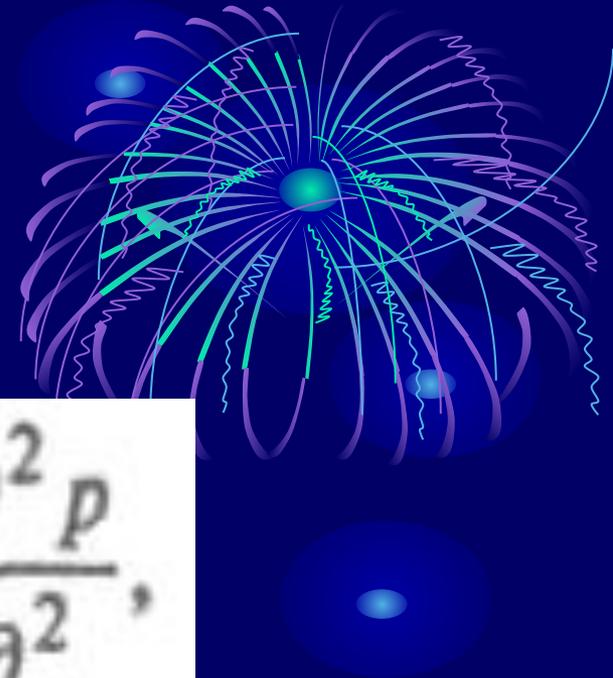
$$P(x) = \int_0^x p(x) dx.$$

- где  $x$  — цена на товар;
- $P(x)$  — вероятность;
- $p(x)$  — плотность вероятности.

Распределение плотности вероятностей для нормального закона (1) и вероятности (2) в зависимости от цены  $x$



# Уравнение Колмогорова



$$\frac{\partial p}{\partial t} = -U(x) \frac{\partial p}{\partial x} + D(x) \frac{\partial^2 p}{\partial x^2},$$

где  $x$  — цена на товар;

$t$  — время;

$p$  — распределение плотности вероятностной цены на товар;

$U(x)$  — коэффициент сноса (тренд) — скорость изменения цены на товар;

$D(x)$  — коэффициент подвижности — линейная функция дисперсии случайного процесса.

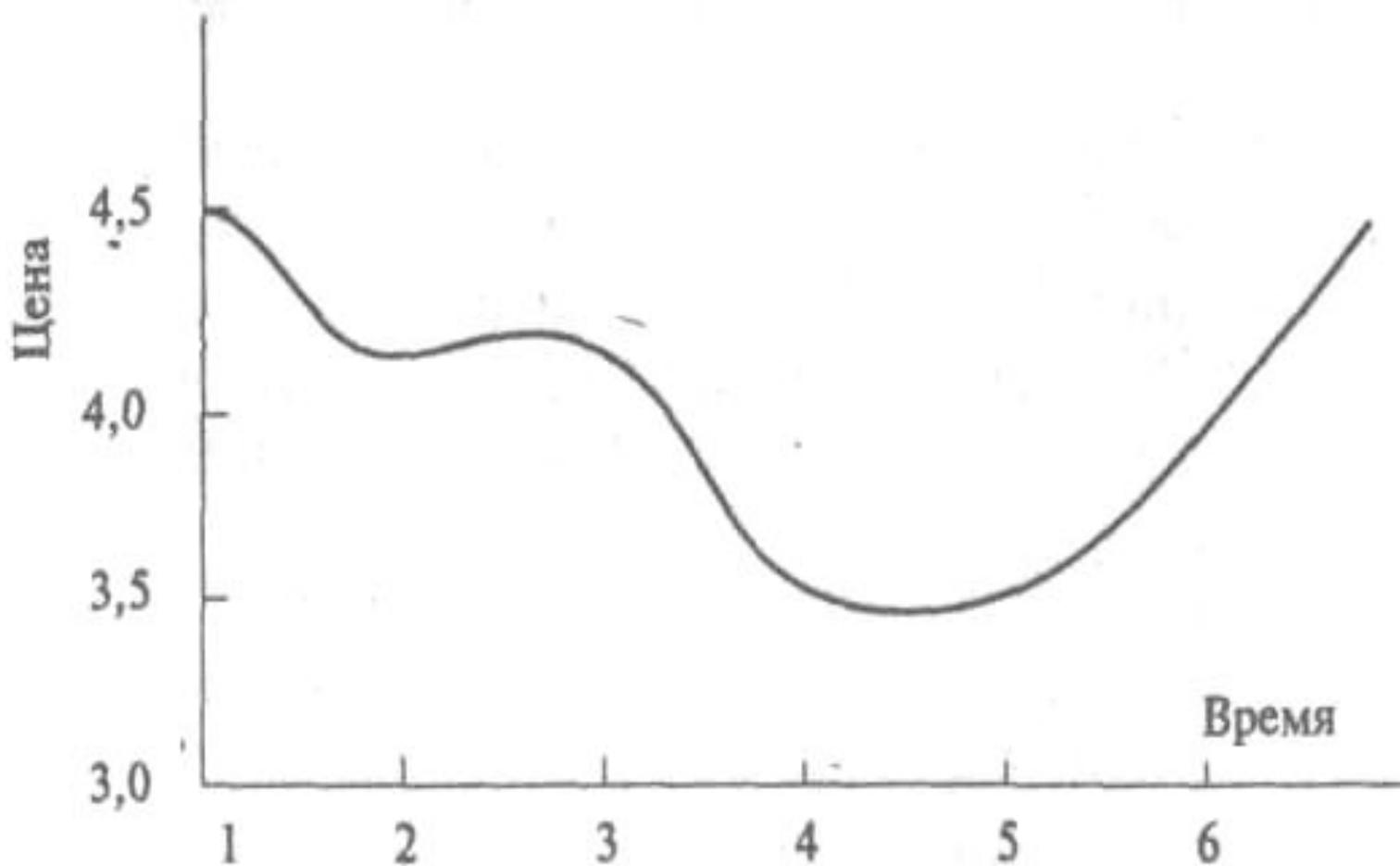


Рисунок 3.7 Изменение средней цены на товар с течением времени (тренд)

## Уравнение теплопроводности (диффузии)

$$\frac{\partial p}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 p}{\partial \zeta^2},$$

- где  $\tau$  (тау) и  $\zeta$  (зета)— вспомогательные переменные, которые вычисляются в соответствии со следующими уравнениями:

$$\zeta = \exp\left(\int_{x_0}^x \frac{U(x)}{D(x)} dx\right),$$

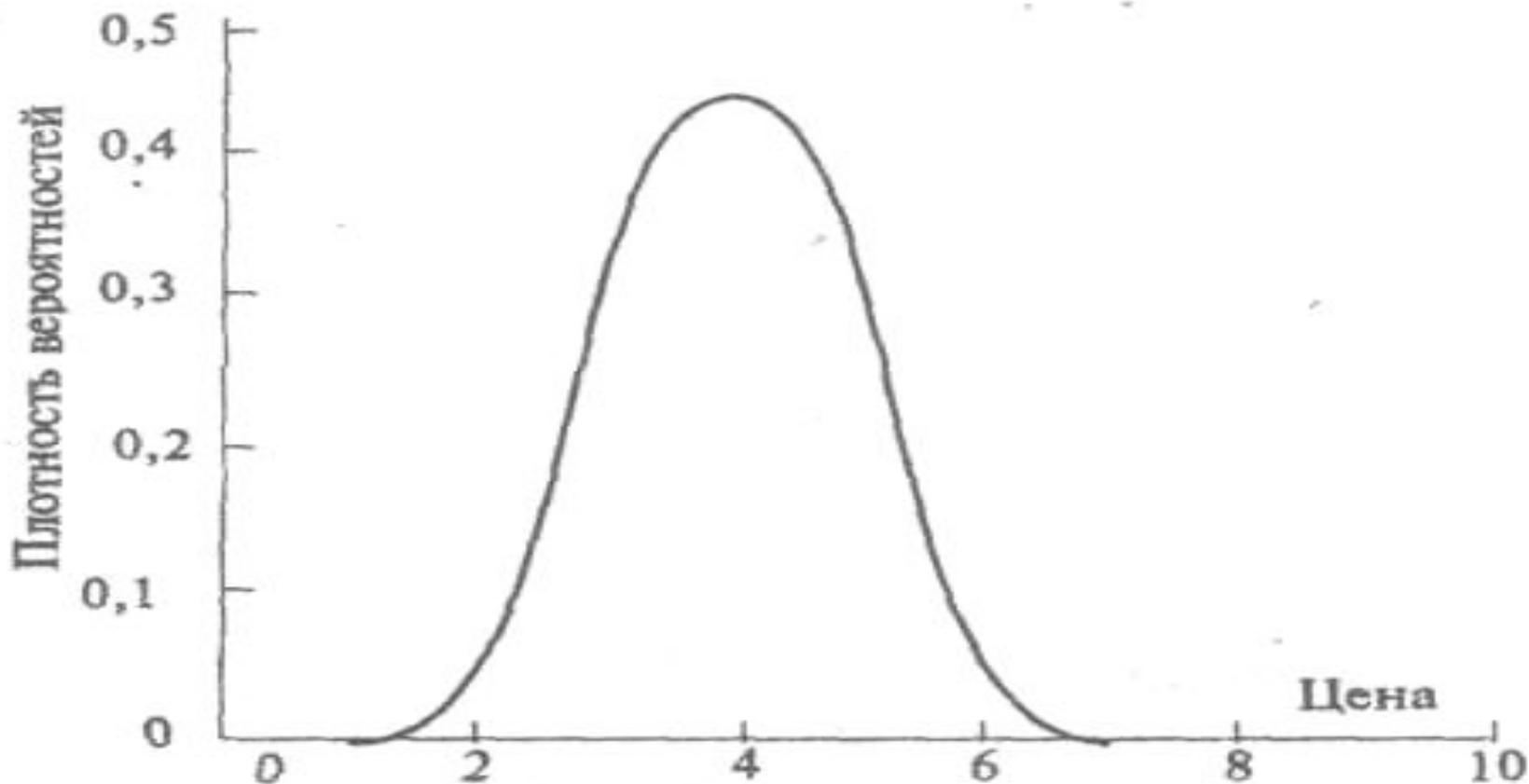
- где  $\zeta$ , — аналог координаты (цены),  $\tau(t) = D(\zeta) + C$  — аналог времени.
- Здесь  $C$  — постоянная интегрирования, определяемая из начальных условий

# Решение уравнения Колмогорова

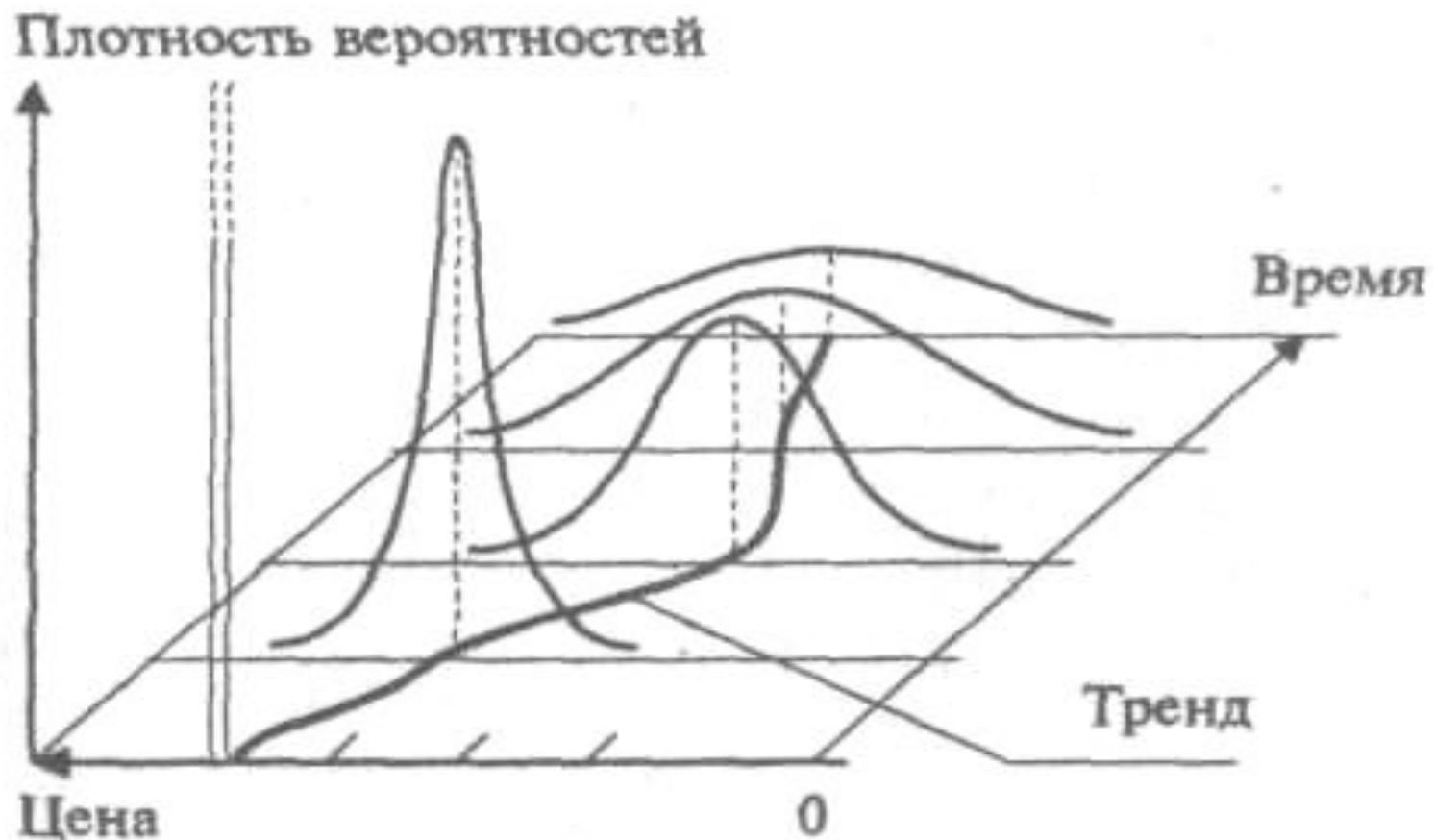
$$p(\zeta, \tau) = \frac{1}{\sqrt{4\pi\tau}} \exp\left(-\frac{\zeta^2}{4\tau}\right).$$

- Уравнение отображает тот факт, что каждой цене на товар  $\zeta$  (*кси*) в некоторый момент  $\tau$  (*тау*) соответствует своя плотность вероятности  $p$ .

# Зависимость плотности вероятностей от цены на товар в некоторый момент времени



# Изменение плотности вероятностей в зависимости от времени и цены на товар

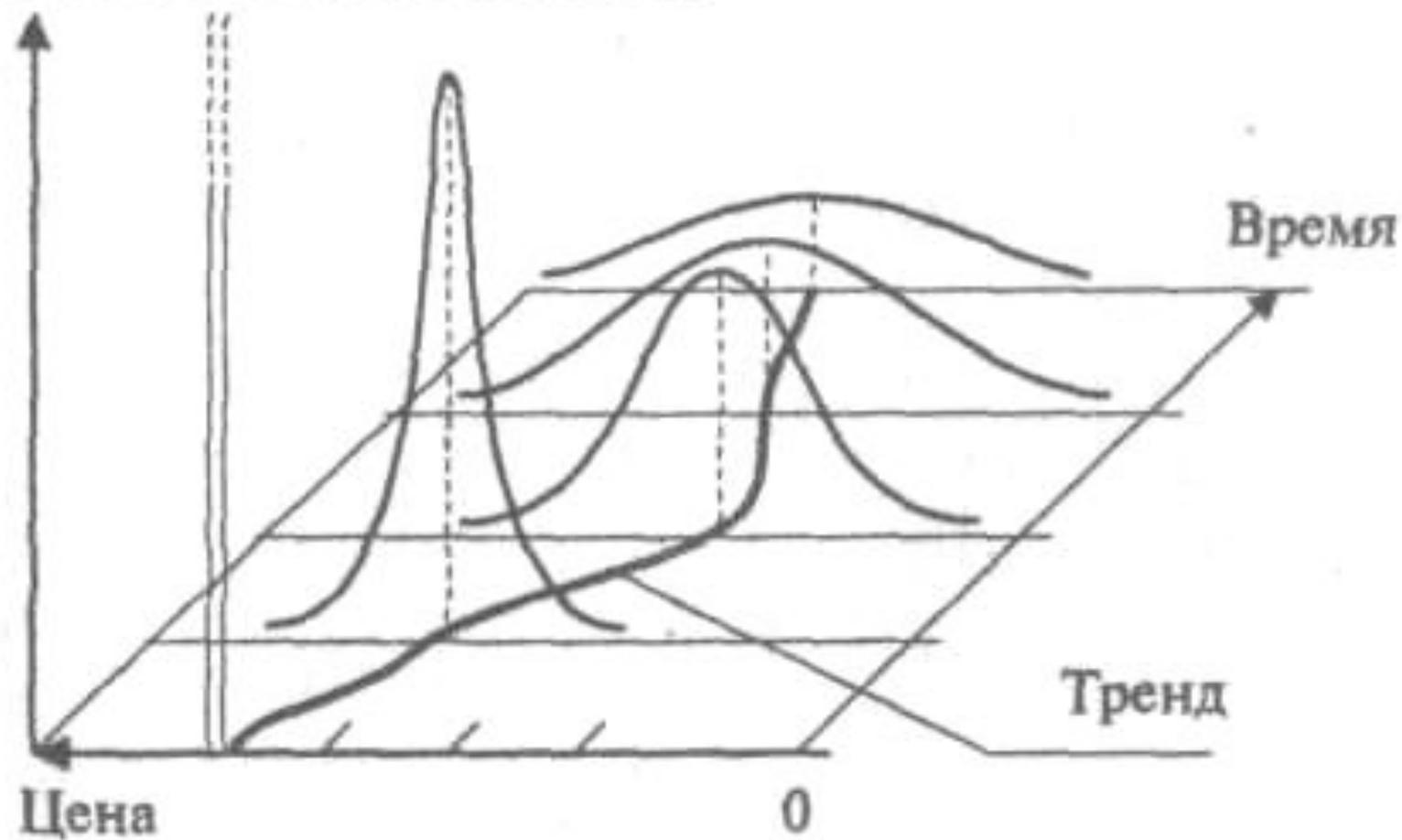


# Решение уравнения Колмогорова

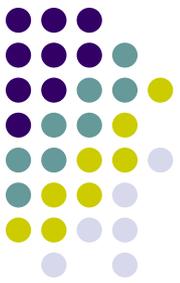
$$p(\zeta, \tau) = \frac{1}{\sqrt{4\pi\tau}} \exp\left(-\frac{\zeta^2}{4\tau}\right).$$

- Уравнение отображает тот факт, что каждой цене на товар  $\zeta$  (*кси*) в некоторый момент  $\tau$  (*тау*) соответствует своя плотность вероятности  $p$ .

Плотность вероятностей



# Формула 3.5



$$\zeta = \exp\left(\int_{x_0}^x \frac{U(x)}{D(x)} dx\right),$$

**Рисунок 3.10 – Определение риска продавца (точка А характеризует цену приобретения товара, увеличенную на торговые издержки)**



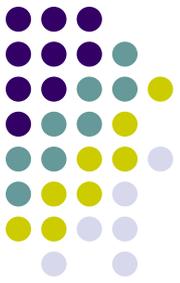
Принимая во внимание формулы 3.2, 3.6, можно рассчитать вероятность того, что цена на товар будет меньше или равна цене приобретения, увеличенной на торговые издержки



$$P(x) = \int_0^x p(x) dx.$$

$$p(\zeta, \tau) = \frac{1}{\sqrt{4\pi\tau}} \exp\left(-\frac{\zeta^2}{4\tau}\right).$$

## Формула 3.7, показывающая риск продавца



$$P(C^*) = \int_0^{C^*} p(\zeta) d\zeta,$$

- где  $C^*$  — сумма закупочной цены на товар и торговых издержек

**Рисунок 3.10 – Определение риска продавца (точка А характеризует цену приобретения товара, увеличенную на торговые издержки)**



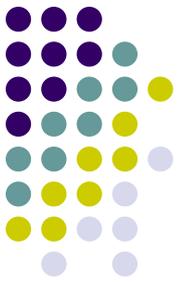
По каждой из калькуляционных статей расходов можно написать уравнение 3.3 и найти его решение 3.4



$$\frac{\partial p}{\partial t} = -U(x) \frac{\partial p}{\partial x} + D(x) \frac{\partial^2 p}{\partial x^2},$$

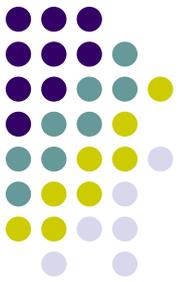
$$\frac{\partial p}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 p}{\partial \zeta^2},$$

Цена на производимый продукт также рассчитывается с помощью уравнения 3.3, для которого находится решение 3.6:



$$p(\zeta, \tau) = \frac{1}{\sqrt{4\pi\tau}} \exp\left(-\frac{\zeta^2}{4\tau}\right).$$

## Формула условной вероятности для зависимых событий 3.8



$$P(A|B) = \frac{P(AB)}{P(A)},$$

- где  $P(A|B)$  — вероятность того, что цена будет иметь некоторое значение при условии, что полученная прибыль имеет другое значение;
- $P(AB)$  — вероятность того, что и цена, и полученная прибыль будут иметь одинаковое значение;
- $P(A)$  — вероятность того, что цена будет иметь определенное значение

# Основания для финансирования инвестиций в недвижимость:

- недостаточность собственного капитала инвестора для единовременной оплаты за недвижимость
- необходимость более высокой оплаты управления
- диверсификация
- амортизация подлежит вычету из баз налогообложения
- положительный финансовый левередж – когда имущество, приобретенное на заемные средства, приносит финансовый доход по ставке, превышающей ставку процента по кредиту

# Критерии выбора предельной суммы кредита:

- – при низких процентных ставках критерием является доля заемных средств в общем объёме капитальных вложений в недвижимость, эта доля для осторожных инвесторов обычно составляет 70%;
- – при высоких процентных ставках критерием является коэффициент покрытия долга

Среднее значение риска в любой момент времени рассчитывают по формуле:

$$R = \frac{1}{T} \int_0^T r(t) dt,$$

- где  $R$  — средний риск инвестора;
- $T$  — горизонт прогнозирования;
- $r(t)$  — риск производителя в момент времени  $t$

