

РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ

Презентация проф. Кричевского М.А.

Финансовые риски. М.: Кнорус, 2013.

1. Сущность риска. Объективная и субъективная категории

Схема возникновения риска (производственная сфера)

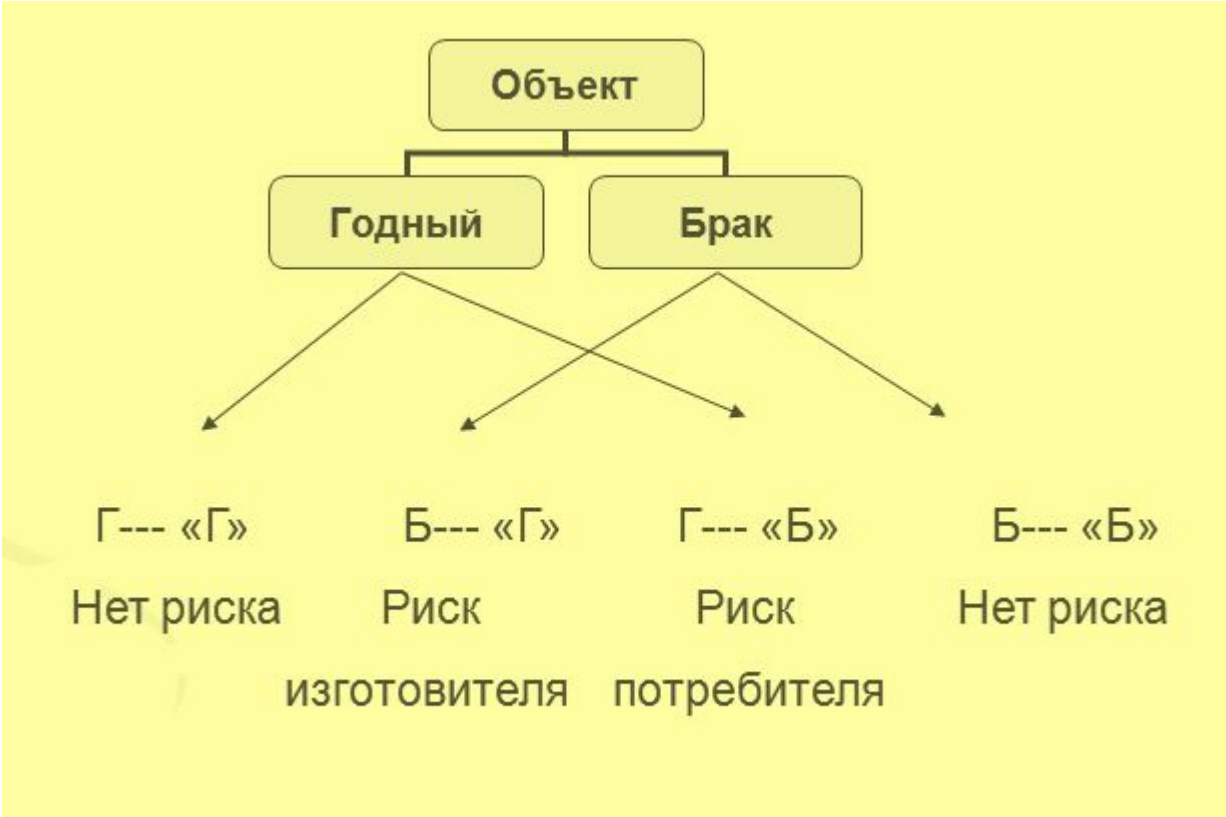
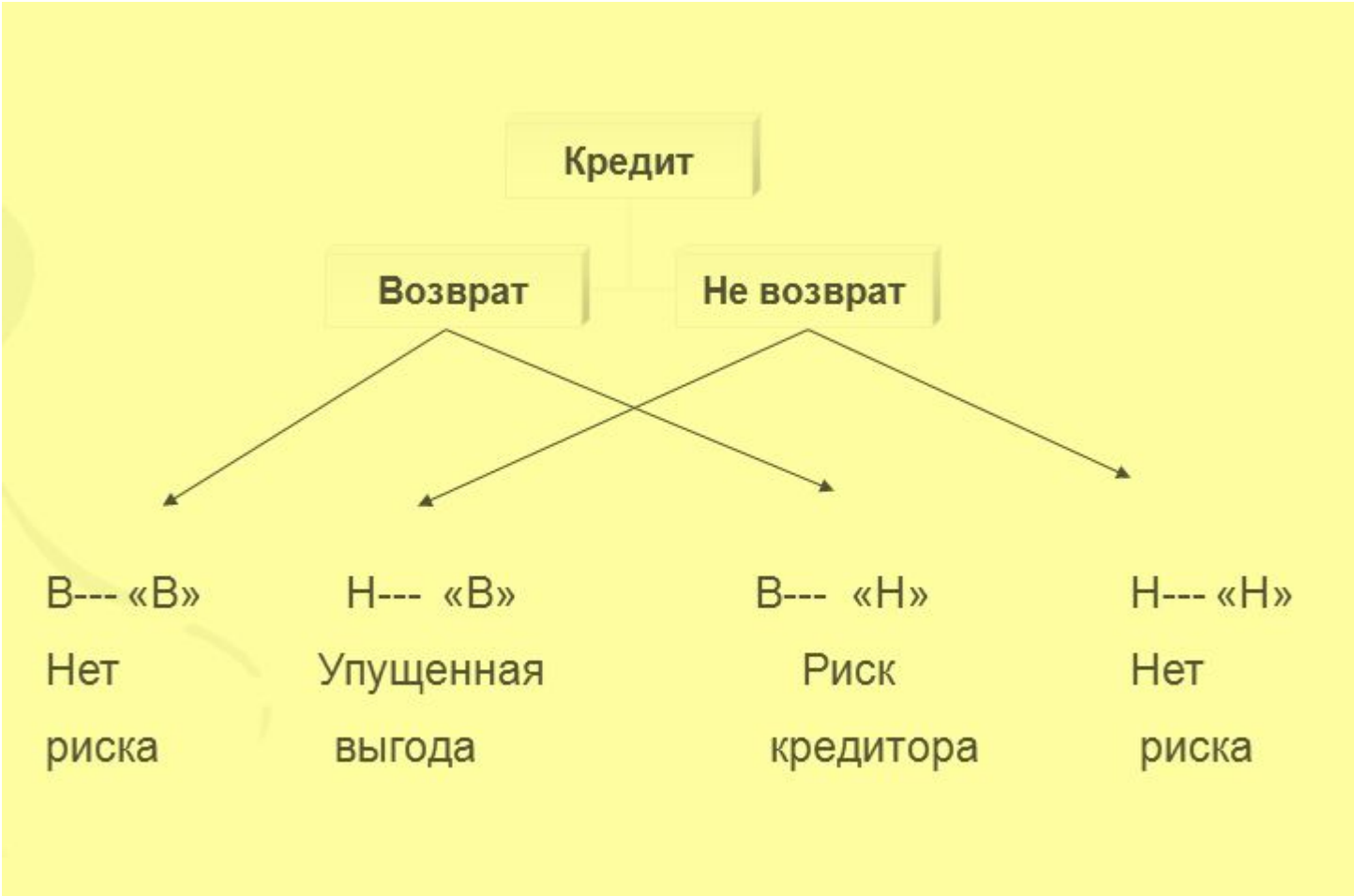


Схема возникновения риска в финансовой сфере



Формирование риска

Ожидаемая ситуация	Фактическая ситуация	
	Положительный финансовый результат	Отрицательный финансовый результат
Положительный финансовый результат	Нет риска (ошибки)	Ошибка 2-го рода (понесенные убытки)
Отрицательный финансовый результат	Ошибка 1-го рода (упущенная выгода)	Нет риска (ошибки)

Объективная категория риска Теории неопределенностей

- В риск-менеджменте неправильные решения обусловлены неполнотой информации, в частности:
- Неточностью (оценивается теорией вероятности);
- Нечеткостью (оценивается теорией нечетких множеств);
- Неопределенностью (оценивается теорией грубых множеств);
- Непредсказуемостью (оценивается теорией хаоса).

Субъективная категория

риска

Ранжирование степени

риска

Технологии (деятельность)	Среднее по группам				Ежегодная смертность
	Бизнес-мены	Студенты	Женщины	Эксперты	
Ядерная энергетика	1	1	8	20	100
Наземный транспорт	2	5	3	1	50000
Курение	4	3	4	2	150000
Рентген	20	17	20	7	2300

Двумерное ранжирование рисков

	Контролируемые риски	Неконтролируемые риски
Невидимые риски	Микроволновые печи Рентгенодиагностика Вакцины Свинцовые краски	ДНК-технологии Электромагнитные поля Азотные удобрения Радиоактивные отходы
Видимые риски	Курение Пиротехника Аварии из-за алкоголя Бассейны	Транспортировка газа Большие плотины Личное оружие Автогонки

2. ГОСТ Р 51897-2011 (взамен 51897-2002) «Менеджмент риска. Термины и определения».

- **Риск:** Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей
- Под следствием влияния неопределенности необходимо понимать отклонение от ожидаемого результата или события (позитивное и/или негативное).
- Цели могут быть различными по содержанию (в области экономики, здоровья, экологии и т.п.) и назначению (стратегические, общеорганизационные, относящиеся к разработке проекта, конкретной продукции и процессу).
- Риск часто характеризуют путем описания возможного события и его последствий или их сочетания.
- **Событие:** возникновение набора обстоятельств, при которых происходит явление
- **Последствие:** результат события

менеджмент риска: Скоординированные действия по руководству и управлению организацией в области риска

политика в области менеджмента риска: Заявление высшего руководства об общих намерениях, руководящих принципах и направлениях деятельности организации

процесс менеджмента риска: Взаимосвязанные действия по обмену информацией, консультациям, установлению целей, области применения, идентификации, исследованию, оценке, обработке, мониторингу и анализу риска , выполняемые в соответствии с политикой, процедурами и методами менеджмента организации.

оценка риска: Процесс, охватывающий идентификацию риска , анализ риска и сравнительную оценку риска .

идентификация риска: Процесс определения, составления перечня и описания элементов риска

описание риска: Структурированное заключение о риске, обычно содержащее описание четырех элементов: источников риска, событий , причин и последствий

анализ риска: Процесс изучения природы и характера риска и определения уровня риска

сравнительная оценка риска: Процесс сравнения результатов анализа риска с критериями риска для определения приемлемости риска

3. Цели и задачи риск-менеджмента

- **Р-М** - система анализа, оценки и управления риском. РМ является центральной частью стратегического управления организации. Это процесс, следуя которому организация системно анализирует риски каждого вида деятельности с целью максимальной эффективности каждого шага и, соответственно, всей деятельности в целом.
- **Цель Р-М:**– вклад в процесс максимизации стоимости организации, т.е. сохранение полностью (частично) своих ресурсов или получение ожидаемой прибыли. Это означает выявление всех потенциальных «негативных» и «положительных» факторов, влияющих на организацию, что увеличивает вероятность успеха и минимизирует вероятность неудачи для достижения поставленных организацией целей.
РМ должен быть интегрирован в общую культуру организации, принят и одобрен руководством, а затем донесен до каждого сотрудника организации как общая программа развития с постановкой конкретных задач на местах. В качестве единой системы управления рисками РМ должен включать в себя программу контроля над выполнением поставленных задач, оценку эффективности проводимых мероприятий, а также систему поощрения на всех уровнях организации.

Задачи РМ:

- выявление и описание рисков;
- качественная/количественная оценка рисков;
- выбор стратегий управления риском;
- управление рисками и мониторинг.

При решении задач необходимо идентифицировать те из рисков, которые могут оказать влияние на компанию. При этом организации могут использовать разнообразные формы выявления рисков. Например, при определении проектных рисков можно использовать такие источники информации как временной план проекта, использовать график выхода на точку самоокупаемости. Идентификация рисков предполагает наличие полной информации об организации, рынке, законодательстве, социальном, культурном и политическом окружении, а также о стратегии ее развития и операционных процессах, включая информацию об угрозах и возможностях достижения поставленных целей. Для идентификации рисков необходим методологический подход с тем, чтобы выявить максимальное число рисков, которым подвержена организация во всех сферах деятельности.

4. Описание риска. Карта риска.

Описание рисков дает возможность расставить приоритеты и выделить те риски, подробное изучение которых требуется

1. Наименование риска	Определяется сферой деятельности
2. Сфера риска	Описание событий, размер, тип, количество, сфера воздействия
3. Заинтересованные лица	Заинтересованные лица и их ожидания
4. Количественное выражение риска	Значения вероятности и последствий
5. Приемлемость риска	Возможные убытки и их финансовое значение, цена риска, вероятность и размер убытков / прибыли
6. Управление риском и механизмы контроля	Действующие методы и практика управления риском
7. Возможности снижения риска	Рекомендации по снижению риска
8. Стратегические и управленческие изменения	Ответственность за разработку и внедрение управления риском



Карта риска

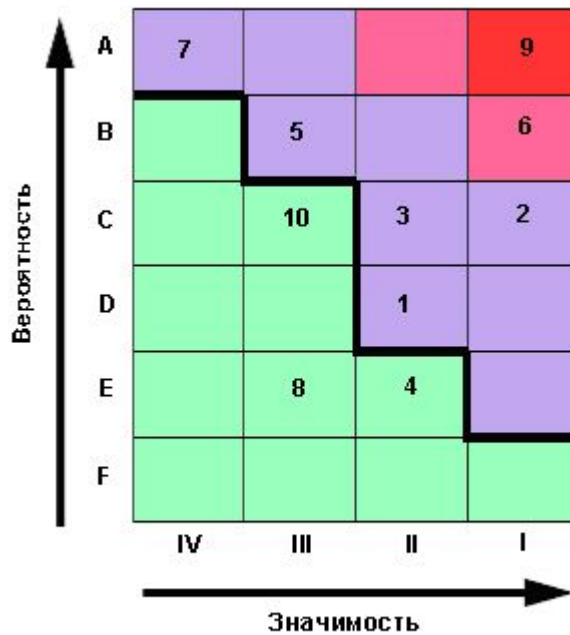
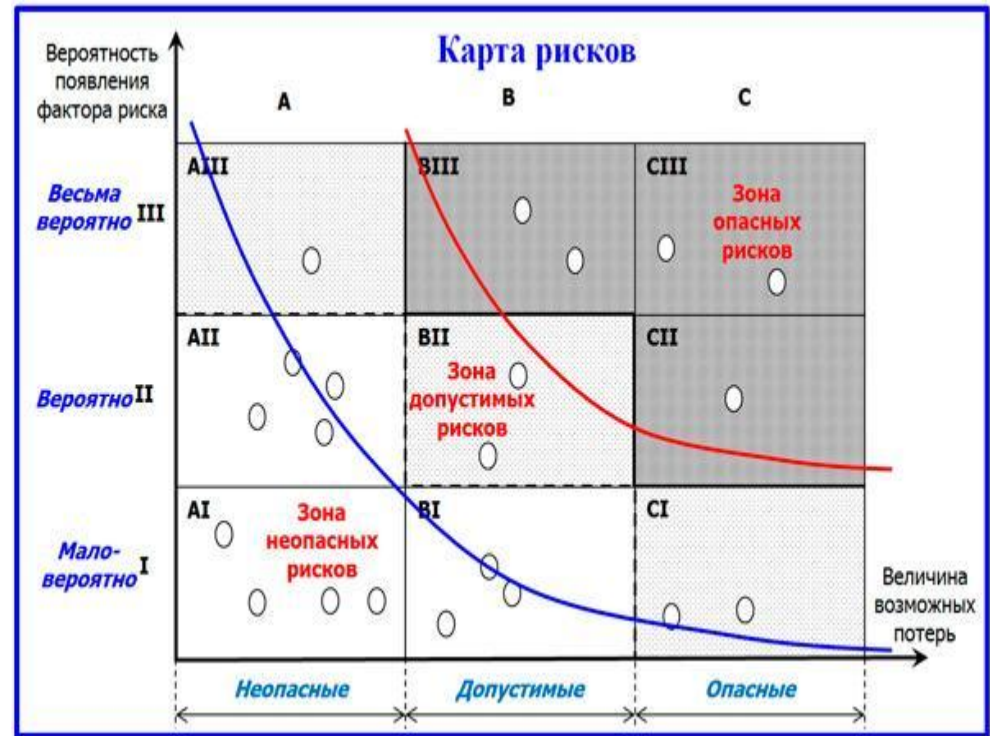


Рисунок 1



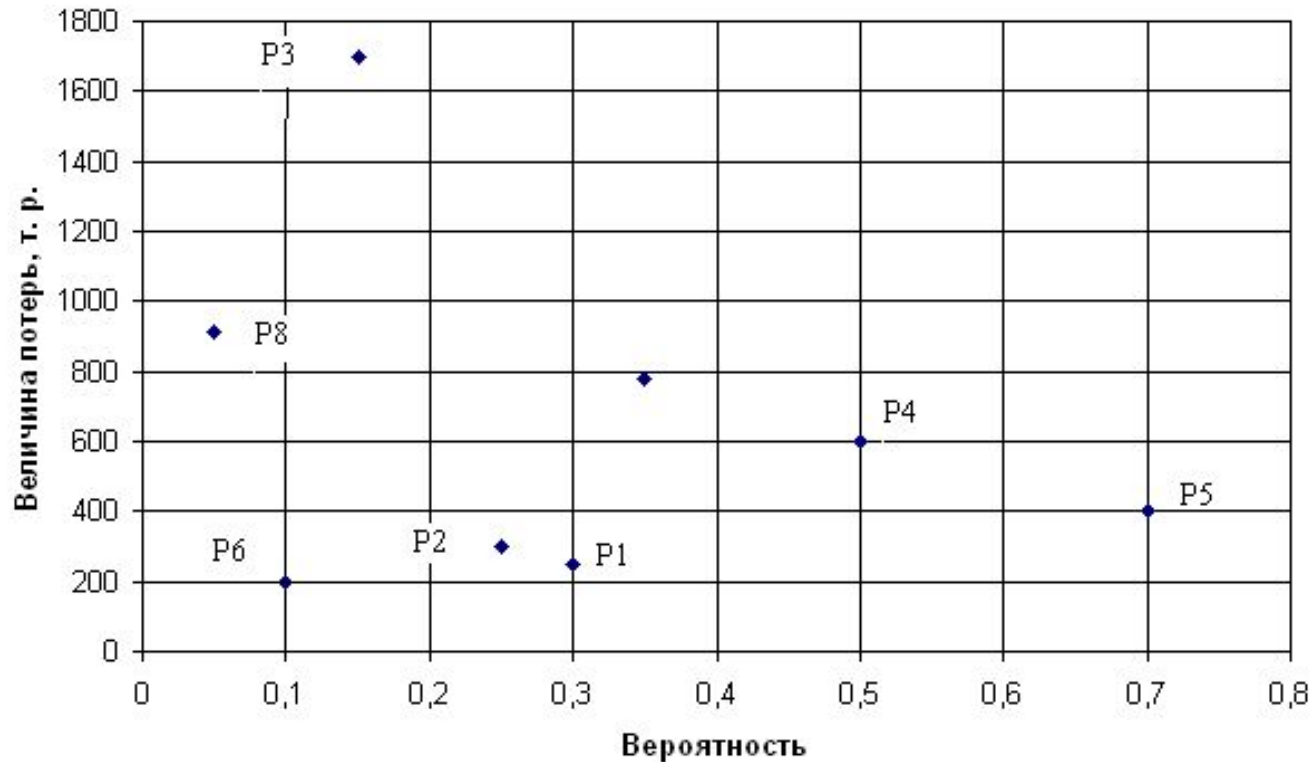
На этой карте рисков вероятность или частота отображается по вертикальной оси, а сила воздействия или значимость - по горизонтальной оси.

Данные для построения карты риска

№ п/п	Вид риска	Вероятность рискового события	Потери из-за воздействия, т.р.
P1	Риск нарушения сроков и объемов поставки материалов	0,30	250
P2	Риск отсутствия ресурсов	0,25	300
P3	Риск изменения состояния грунта	0,15	1700
P4	Риск задержки платежей инвестором	0,50	600
P5	Риск нарушения согласованности финансовых потоков	0,70	400
P6	Риск из-за ошибок финансового плана	0,35	780
P7	Риск несчастного случая при строительстве	0,10	200
P8	Риск ошибок архитектурных решений	0,05	910



Построенная карта риска



Картографирование рисков распределяет зоны ответственности за рисками и человеческими ресурсами необходимым образом.

5. Последствия и вероятности риска

Последствия с точки зрения угроз и возможностей могут быть оценены как высокие, средние и низкие

Уровень последствий	Характеристика последствий
Высокий	Финансовые последствия не превысят величину \$A Существенное влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Существенная обеспокоенность заинтересованных лиц
Средний	Финансовые последствия находятся в пределах \$A и \$B Умеренное влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Умеренная обеспокоенность заинтересованных лиц
Низкий	Финансовые последствия ниже \$B Слабое влияние на стратегическое развитие и деятельность организации Слабая обеспокоенность заинтересованных лиц



Вероятность также может быть высокой, средней и низкой, однако требуются различные определения для угроз и возможностей.

Оценка вероятности	Описание	Индикаторы
Высокая	Вероятность наступления события каждый год или вероятность наступления события больше 25%	Потенциальная вероятность того, что событие наступит несколько раз в течение определенного периода времени. Событие произошло недавно.
Средняя	Существует вероятность наступления события в течение 10 лет или вероятность наступления события меньше 25%	Событие может произойти несколько раз в течение определенного периода времени. Существует история наступления события.
Низкая	Практически отсутствует вероятность наступления события в течение 10 лет или вероятность наступления события меньше 2%	Событие не наступало. Вероятность наступления события мала.

6. Регуляторы риска. Базель-1.

- **Хронология событий:**
- 1. 1974г. - создание «группы G-10».
- 2. 1988г. - разработка соглашения **Базель - I:** стандарт по минимуму капитала (размер достаточного собственного капитала - к 1993г).
- 3. 1996г. - **Дополнение:** разрешено использовать внутренние методики для оценки рисков.
- 4. 2004г. - Международная совместимость измерения капитала и стандарты капитала: Обновленная схема – **Базель-2**
- 5. 2010 - **Базель -3**

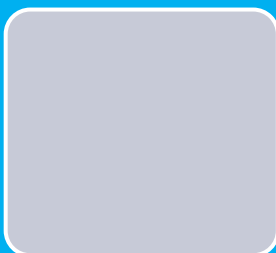
Первое Базельское соглашение (Basel Accord), известное как Базель-1, было заключено в 1988г. и представляло собой важный шаг к международному стандарту по минимуму капитала. Его основные усилия были направлены на кредитный риск, который представляет собой главный источник риска в банковской сфере. Указанное соглашение стало первой успешной попыткой установления общепризнанных правил регулирования банковской деятельности. Этим документом странам-участницам рекомендовалось к концу 1992г. установить размер минимально достаточного собственного капитала банка, который не должен быть ниже 8% от суммы взвешенных по риску активов. Создание такого капитала служило своего рода буфером перед лицом неожиданных финансовых потерь. К 1993г. все страны большой десятки добились этого в банках, проводящих значительные международные операции. По мере накопления опыта становилось ясно, что требуются не только поправки к Соглашению, но и серьезный общий пересмотр документа Базель-1.

Со второй половины 90-х гг. прошлого века Базельское соглашение о достаточности капитала во многом перестало соответствовать произошедшим структурным изменениям в банковской деятельности. Последние были обусловлены расширением круга операций банка на рынке производных финансовых инструментов, где применялись сложные финансовые технологии управления активами.

7. Базель -2



Рыночный риск - риск финансового положения вследствие изменений рыночных факторов (процентные ставки, цены акций).



Кредитный риск - потери, обусловленные невозможностью или нежеланием другой стороны платить по своим финансовым обязательствам.



Операционный риск - риск прямых или косвенных потерь, возникающих из-за неадекватных внутренних процессов, неправильного поведения персонала или внешних событий.

«Базель II»

Минимальные нормативы достаточности капитала

Требования к капиталу на покрытие **кредитного риска**:

- стандартный подход
- подход на основе внутренних рейтингов (IRB): *базовый* (F-IRB) и *передовой* (A-IRB)

Требования к капиталу на покрытие **операционного риска**:

- подход на основе базового индикатора (BIA)
- стандартный подход (TSA)
- передовые подходы к оценке риска (AMA)

Пруденциальный надзор за достаточностью капитала

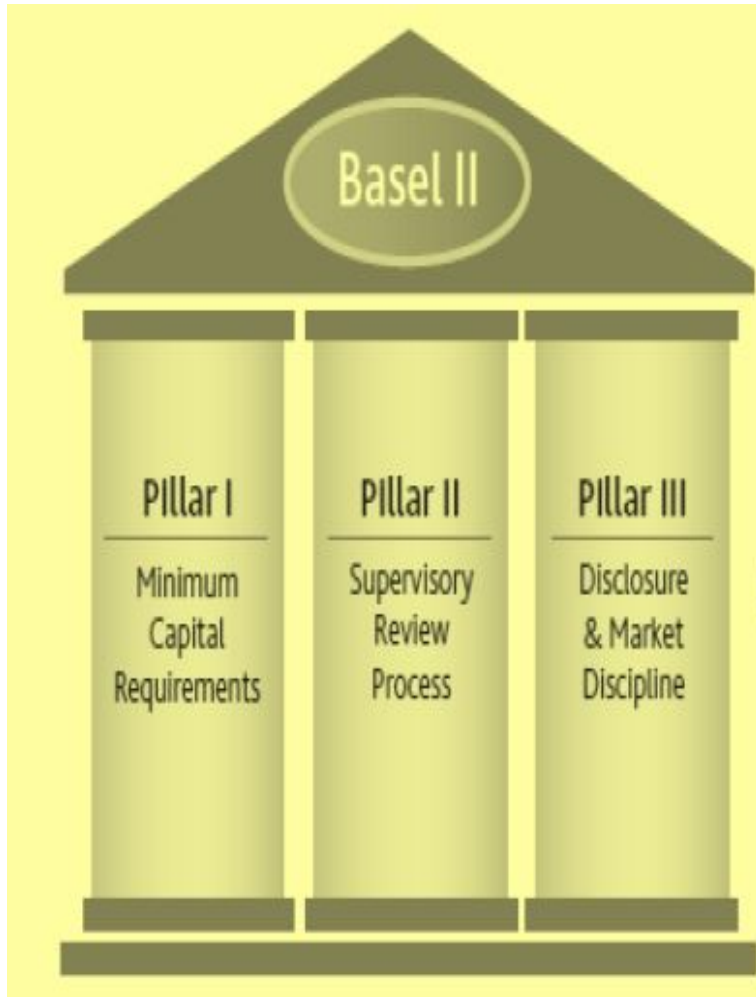
- Проверка и качественная оценка внутрибанковских методик расчета риска и достаточности капитала
- Возможность применения более высоких требований к капиталу для отдельных банков
- Контроль за процентным риском, «остаточным» риском, связанным с кредитной защитой, риском концентрации портфелей и прочими рисками банков

Стимулирование рыночной дисциплины

- Требования к публичному раскрытию информации об основных рисках банка, рассчитанных согласно выбранному подходу
- Возможность самостоятельной оценки участниками рынка достаточности капитала и профиля риска банка

пруденциальный надзор – предварительный, "ранний" надзор *prudential* связано с латинским словом *providentia* предвидение

Трехблочная структура Базель-2



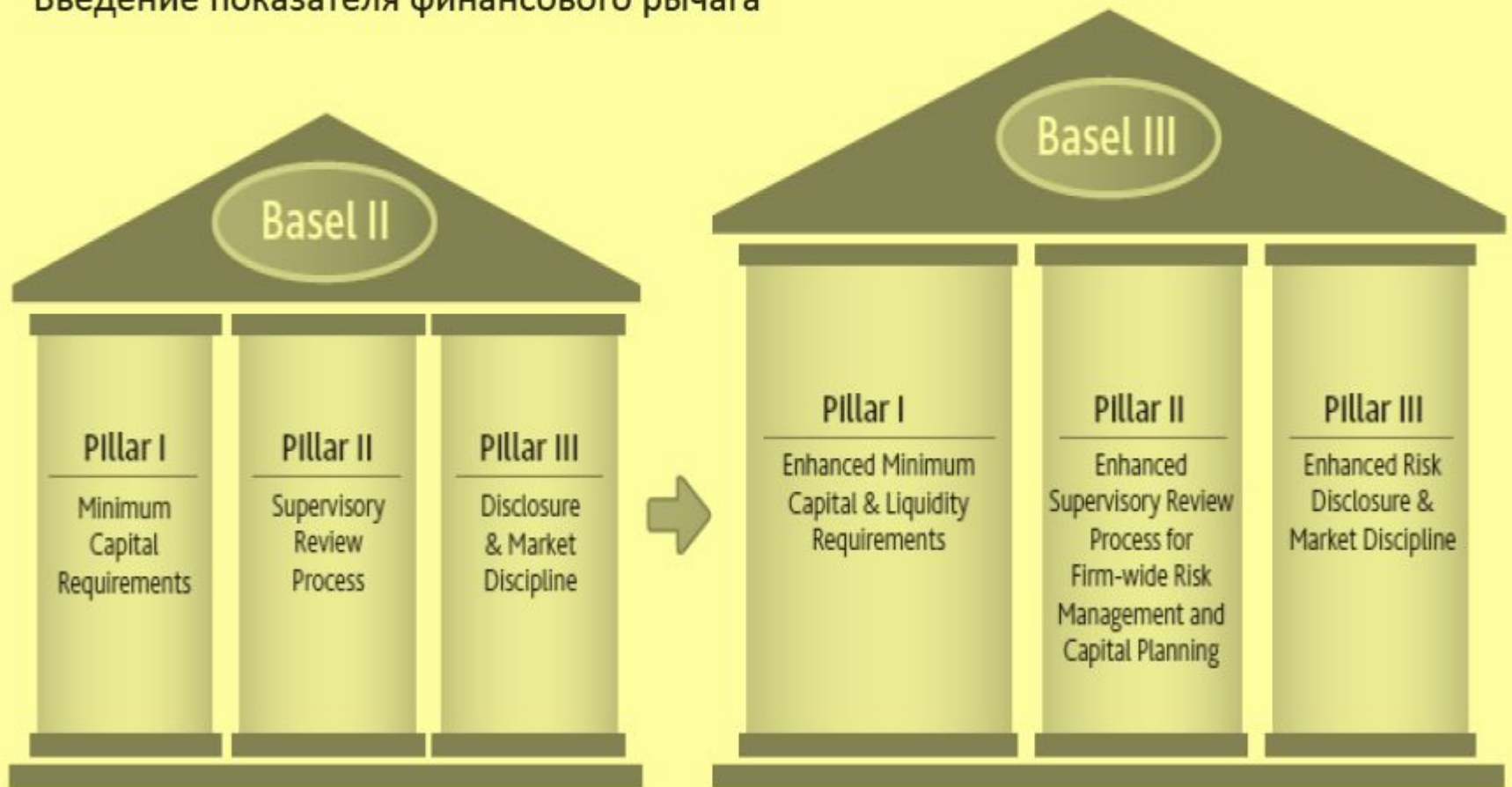
- **первый блок:** требования к минимальному капиталу для перекрытия кредитного, рыночного и операционного рисков.
- **Второй блок:** 4 основных принципа надзора за банками.
- **Третий блок:** выполнение рыночной дисциплины через публичную открытость при оценке риска.

Главная цель соглашения Базель-2 состоит в укреплении стабильности финансовых систем отдельных стран и международной финансовой системы в целом через повышение качества управления рисками в банковском деле.

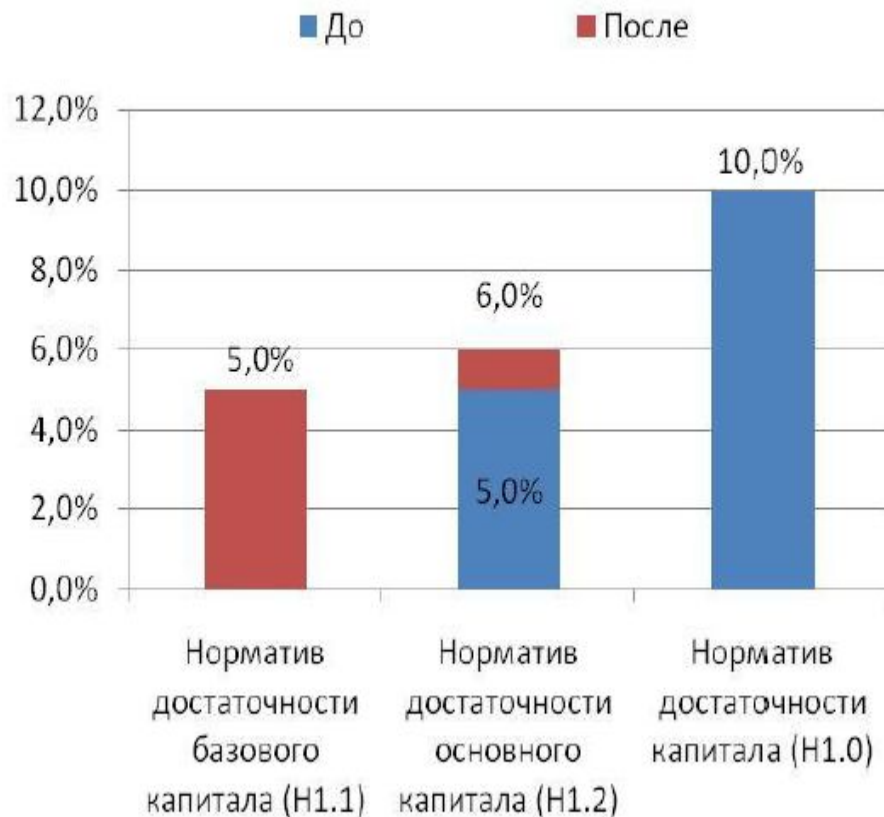
Базель-3: Основные изменения

Базель-3 усиливает все 3 компонента Базеля-2, в первую очередь Компонент 1:

- 1) Ужесточение требований к достаточности капитала
- 2) Новые требования к ликвидности
- 3) Введение показателя финансового рычага



Российский Базель-3



Новые требования к достаточности капитала (вступают в силу 1 января 2014):

1. Введение норматива достаточности базового капитала (СЕТ1): 5%
2. Повышение норматива достаточности основного капитала (1-го уровня): с 5% до 5,5% с 1 января 2014 г. и 6% с 1 января 2015 г.
3. Ужесточение требований к дополнительному капиталу (2-го уровня): обязательная конвертация в акции и/или списание на покрытие убытков банка
4. Ускоренное списание инструментов капитала, не удовлетворяющих новым требованиям

Базель-3: за и против

ЗА

- + Повышение требований к капиталу и ликвидности повысит кредитоспособность банков
- + Банковская система и экономика в целом будут более устойчивы к кризису

ПРОТИВ

- Новые требования к субдолгу повысят его стоимость для банков
- Банки повысят ставки по кредитам, и экономический рост замедлится
- Снижение рентабельности банковского бизнеса увеличит аппетит банков к риску

Сроки внедрения стандартов Базеля III в мире

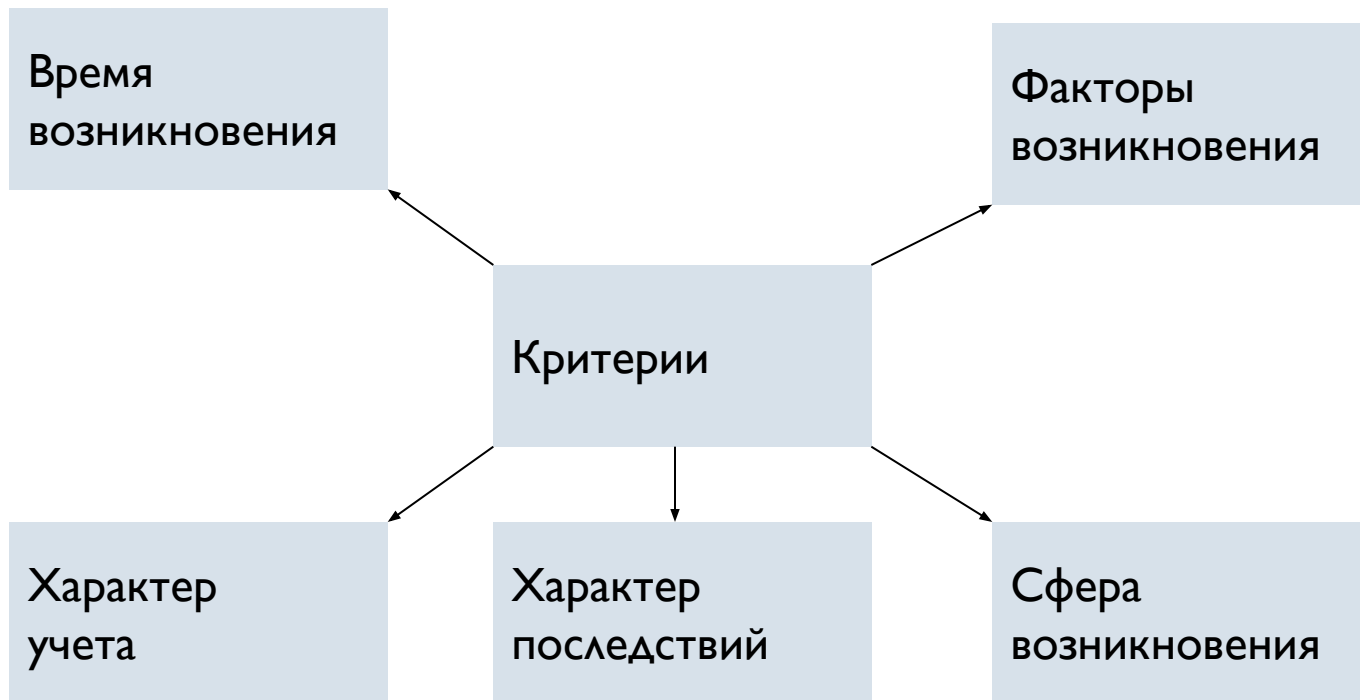
	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	На 1 января 2019 года
Базовый капитал (минимально допустимый показатель)	3,5%	4,0%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Буфер консервации капитала				0,625%	1,25%	1,875%	2,5%
Базовый капитал плюс буфер консервации капитала	3,5%	4,0%	4,5%	5,125%	5,75%	6,375%	7,0%
Капитал первого уровня (минимально допустимый показатель)	4,5%	5,5%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
Совокупный капитал (минимально допустимый показатель)	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%
Совокупный капитал плюс буфер консервации капитала	8,0%	8,0%	8,0%	8,625%	9,25%	9,875%	10,5%
Инструменты, более не отвечающие критериям для включения в состав источников неосновного капитала первого или второго уровня	Постепенное исключение в течение 10 лет начиная с 2013 года						
Постепенное исключение некоторых активов из базового капитала (в том числе превышающих лимит отложенных налоговых активов, прав на обслуживание ипотечных кредитов и существенных инвестиций в обыкновенные акции финансовых учреждений, не включенных в периметр консолидации)		20%*	40%*	60%*	80%*	100%*	100%*
Показатель краткосрочной ликвидности	Период наблюдения		60%*	70%*	80%*	90%*	100%*
Показатель чистого стабильного фондирования	Период наблюдения					Внедрение минимального стандарта	
Показатель «леверидж»	Период параллельного расчета (с 1 января 2013 года по 1 января 2017 года) Раскрытие информации с 1 января 2015 года					Переход к первому компоненту	

Сроки внедрения Базельских стандартов в России

	2011 год	2012 год	2013 год		2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	На 1 января 2019 года
			01.04	01.10						
Базель III										
Базовый капитал (минимально допустимый показатель)			Рекомендуется начать применение	Обязательное применение						
Собственные средства (капитал)			Рекомендуется начать применение	Обязательное применение						
Капитал первого уровня (основной капитал) (минимально допустимый показатель)			Рекомендуется начать применение	Обязательное применение						
Буфер консервации капитала							0,625%*	1,25%*	1,875%*	2,5%*
Показатель краткосрочной ликвидности			Начало периода наблюдения				Обязательное применение			
Показатель чистого стабильного фондирования			Начало периода наблюдения						Обязательное применение	
Показатель «леверидж»		Начало периода наблюдения	Период параллельного расчета (с 1 января 2013 года по 1 января 2017 года) Раскрытие информации с 1 января 2015 года						Обязательное применение	

8. Классификация и виды рисков

Критерии классификации

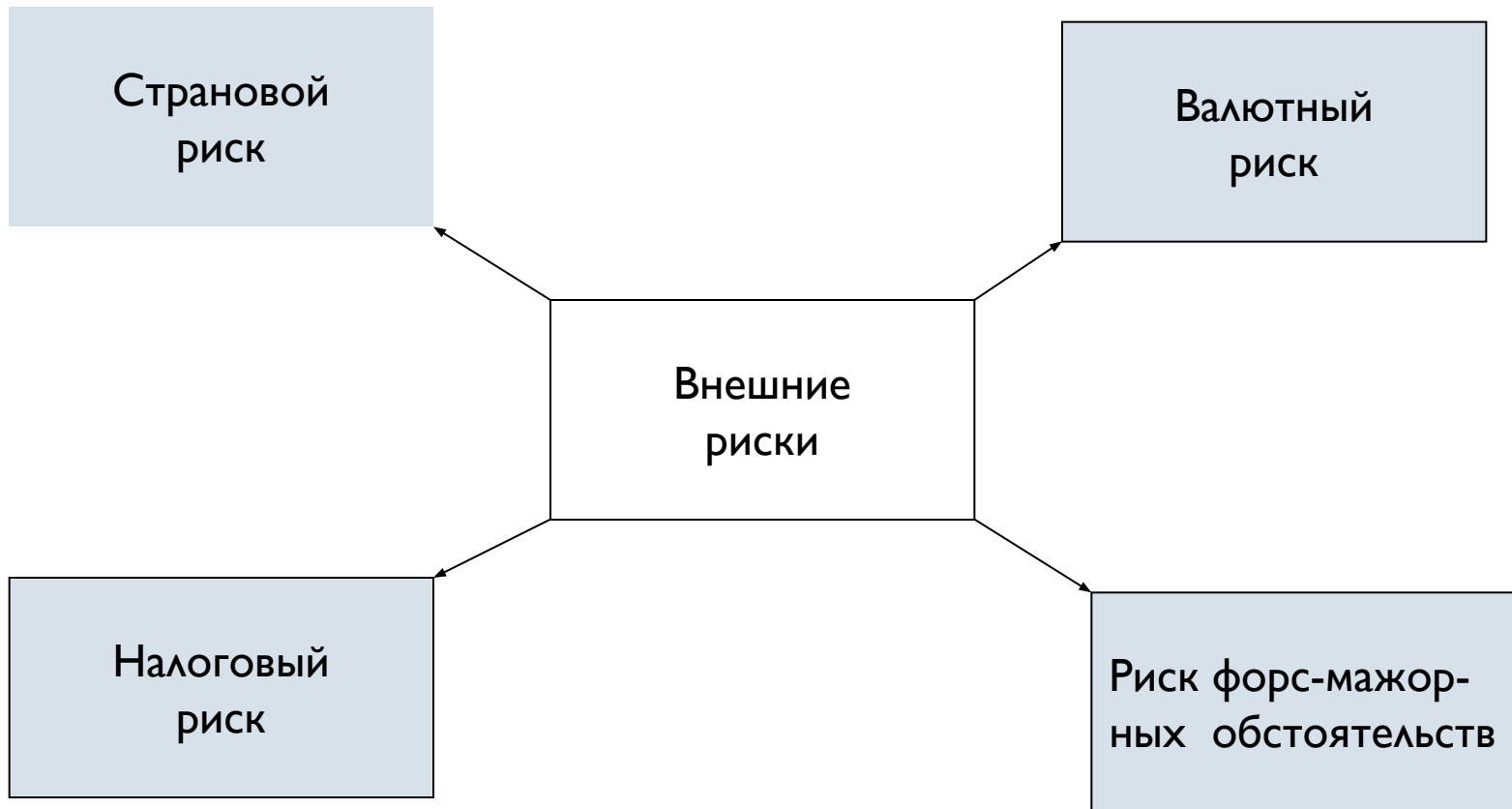


Составляющие финансового риска

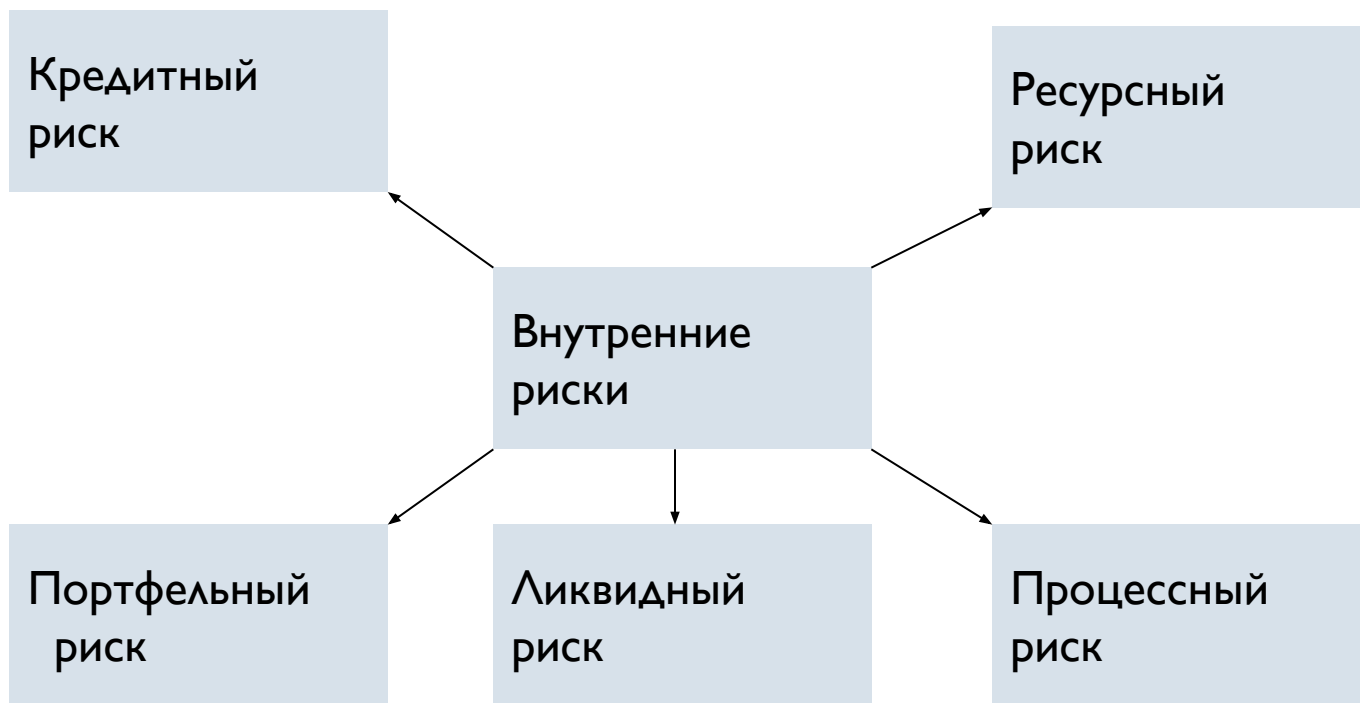


Классификация внешних

рисков



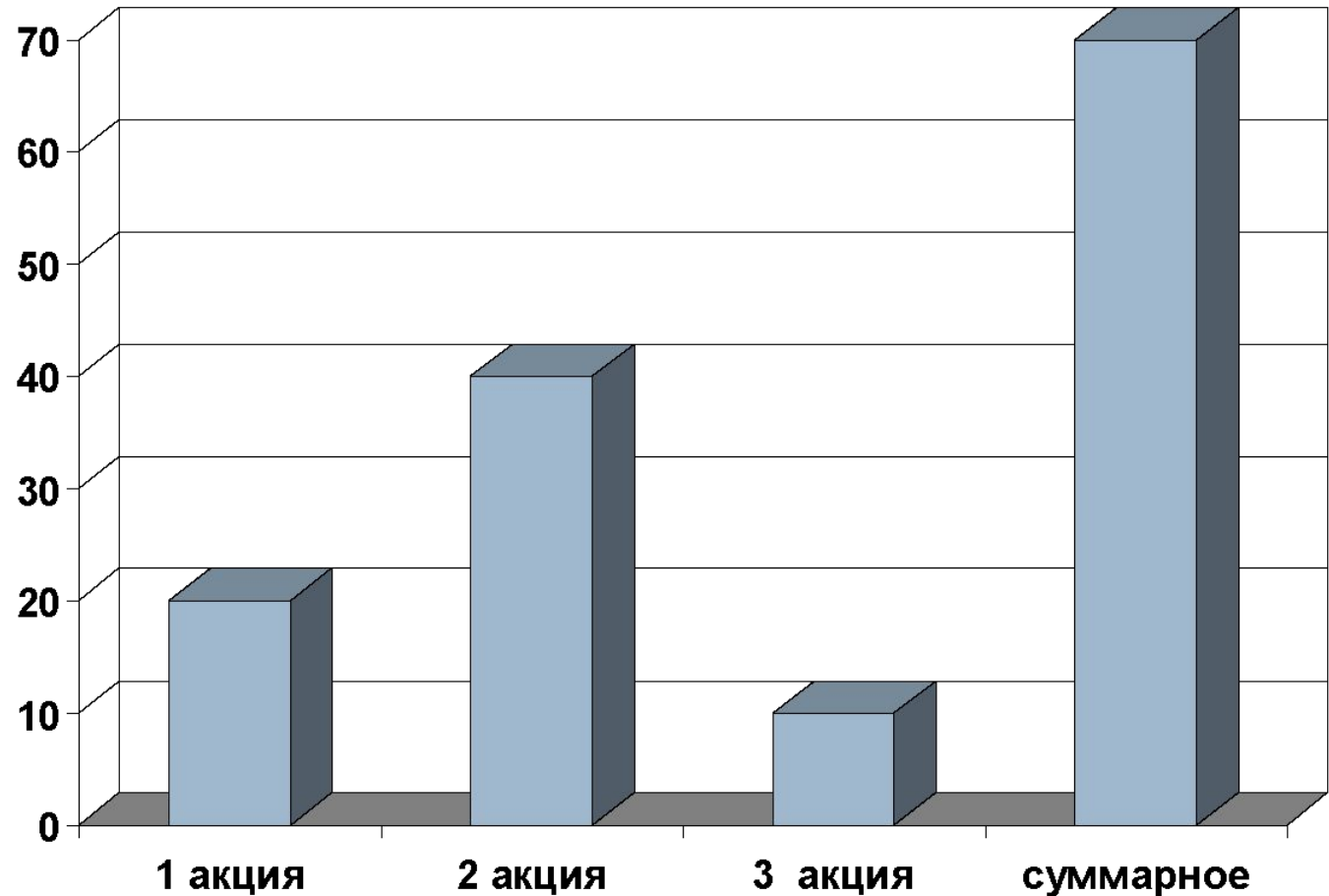
Внутренние риски



9. Основные методы измерения риска в финансовой сфере

- Суммарный метод
- Метод чувствительности
- Сценарный
- Распределения потерь
- Нечеткая логика
- Нейронные сети

9.1. Суммарный метод



□ Риск портфеля = сумме стоимостей отдельных акций

9.2 Метод чувствительности

- **Сущность:** дает изменение стоимости портфеля при вариации одного из факторов риска.
- **Вычислительная схема:** расчет производных от величины европейского колл-опциона.
- **Опцион:** контракт, заключенный между 2 лицами, по которому одно лицо предоставляет другому право купить или продать ценную бумагу по установленной цене в течение определенного времени.
- **Колл-опцион:** опцион на покупку.
- **Европейский колл-опцион:** может использоваться только в день истечения срока контракта.

Формула Блэка-Шоулса

где S – цена акции; $\Phi(d1)$ - функция распределения нормального закона; K - цена использования опциона; r - процентная ставка; T - срок погашения опциона;

σ - ГОДОВАЯ ВОЛАТИЛЬНОСТЬ ОСНОВНОГО АКТИВА.



Частные производные

- $Delta = \partial C / \partial S$ - оценивает изменение опциона по отношению к цене;
- $Vega = \frac{\partial C}{\partial \sigma}$ - оценивает изменение опциона по отношению к волатильности;
- $Theta = \frac{\partial C}{\partial T}$ - определяет время спадания опциона;
- $Rho = \frac{\partial C}{\partial r}$ - оценивает изменение опциона по отношению к ставке.

9.3 Сценарные методы

- Сущность: рассматривается ряд возможных изменений факторов риска

Сценарии на Чикагской товарной бирже

№ сценария	Изменение цены	Изменение волатильн.	Процент покрытия убытков
1	0	+1	100
2	0	-1	100
16	-2	0	35

9.4 Распределение потерь

- **Дисперсия** - мера риска.
- **Value-at-Risk (VaR)**: убытки по данному инструменту (портфелю) за определенный период времени с заданной вероятностью не превысят этой величины.
- **Ожидаемый дефицит (ES)**:

$$ES_{\alpha} = \frac{1}{1 - \alpha} \int_{\alpha}^1 q_u(F_L) du, \quad q - \text{квантиль}$$

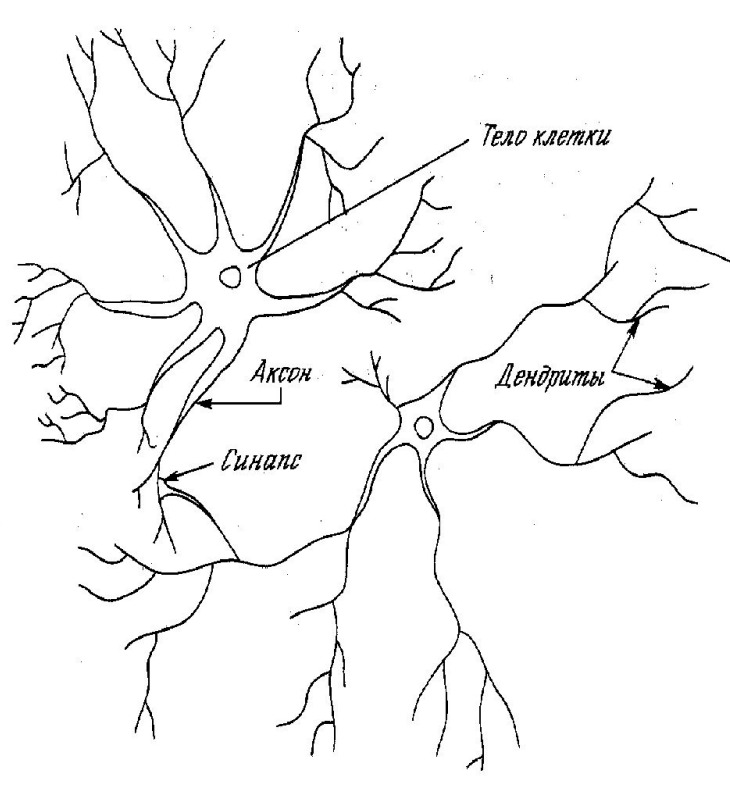
9.5 Нечеткая логика (Fuzzy Logic)

□ **Сущность НЛ:**

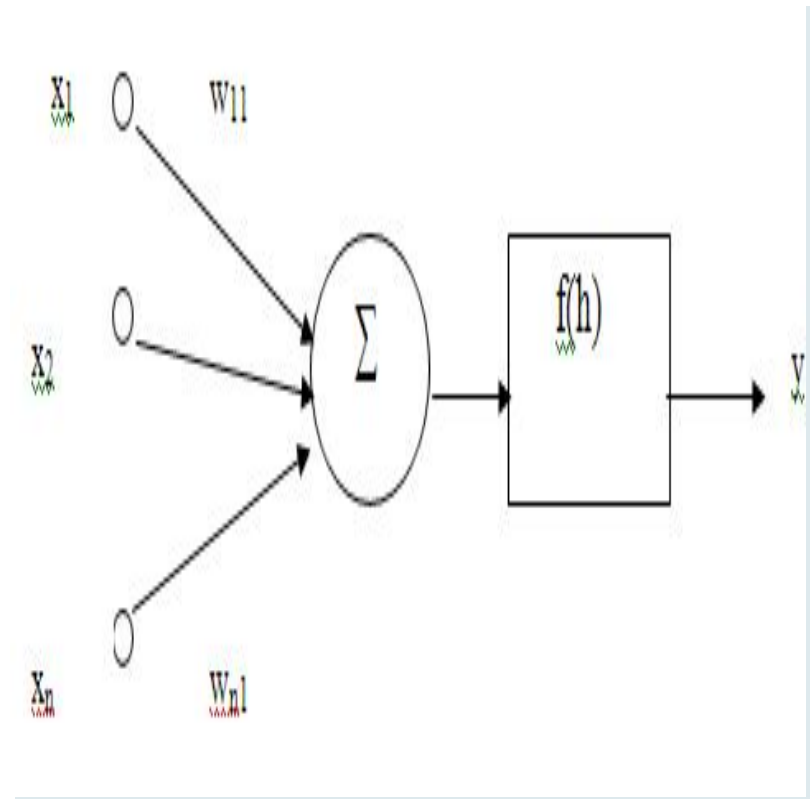
- в ней используются лингвистические переменные (вместо обычных числовых) или в дополнение к ним;
- простые отношения между переменными описываются с помощью нечетких высказываний;
- сложные отношения определяются нечеткими алгоритмами.

9.6 Нейронная сеть

Биологический нейрон



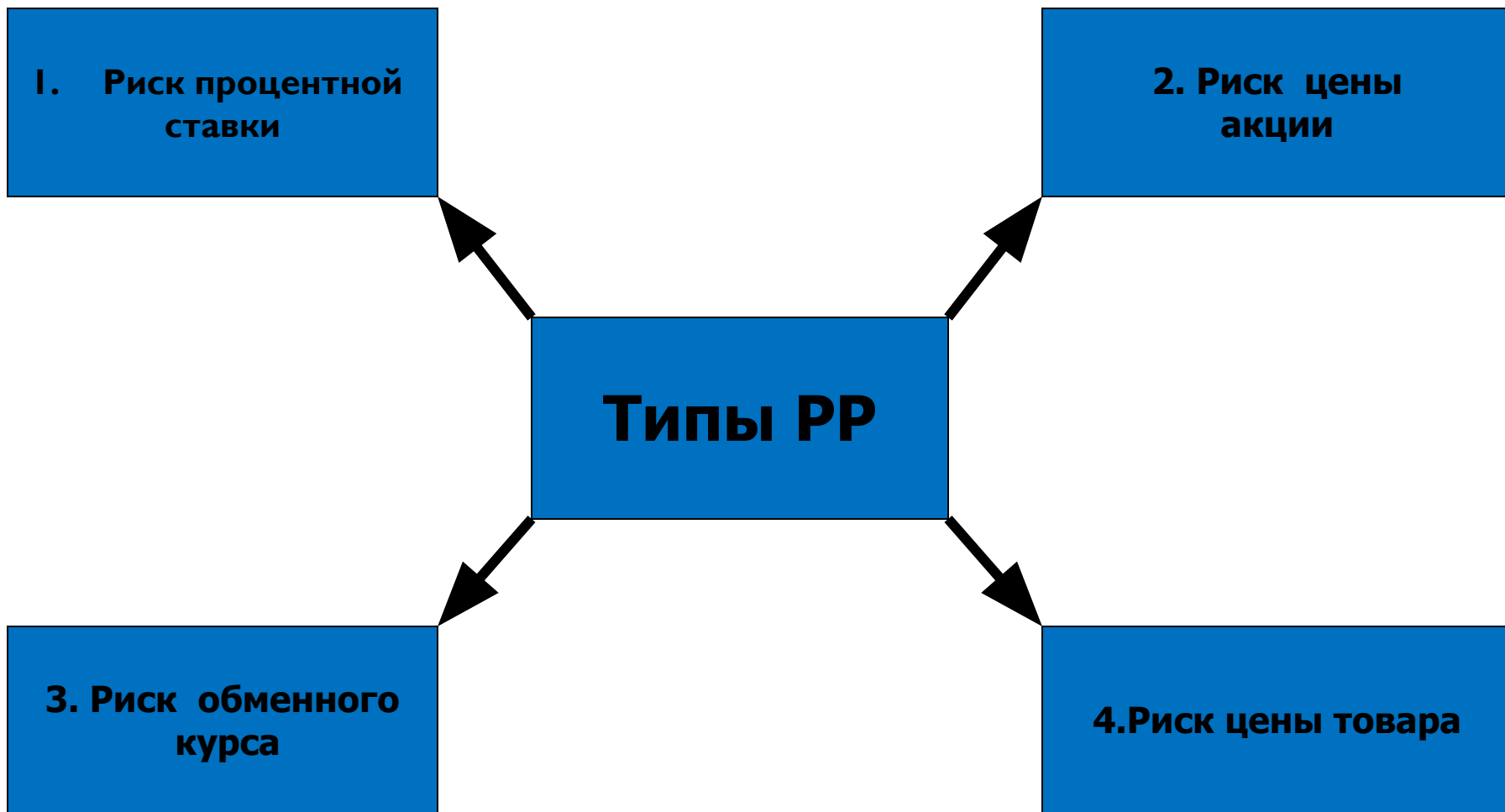
Искусственный нейрон



Сравнение НС и НЛ

Преимущества НС	Недостатки НС
<p>1. Обладают свойством обучаться на примерах.</p> <p>2. Могут аппроксимировать любую многомерную нелинейную функцию.</p> <p>3. Не требуют глубокого понимания изучаемого процесса.</p> <p>4. Являются устойчивыми к наличию шума.</p>	<p>1. Требуют большого времени обучения в задачах с локальными минимумами.</p> <p>2. Не раскрывают соотношений между переменными и не увеличивают знаний о процессе.</p> <p>3. В ряде задач обладают плохим обобщением при предъявлении новых образов.</p>

Преимущества НЛ	Недостатки НЛ
<p>1. Могут аппроксимировать любую многомерную нелинейную функцию.</p> <p>2. Являются пригодными в ситуациях, когда математическая модель неизвестна или ее трудно получить.</p> <p>3. Успешно используются при отсутствии точной информации.</p>	<p>1. Могут возникать проблемы при структурировании знаний экспертов.</p> <p>2. Число правил увеличивается экспоненциально при возрастании количества входов.</p> <p>3. Обучение (изменение формы и положения функций принадлежности или правил) более сложно, чем в случае НС.</p>



Проявление рыночного риска

1. Банки: Рыночный риск - учет различных финансовых инструментов

2. Страховые компании: являются субъектами рыночного риска как инвесторы

3. Управляющие компании: рыночный риск - размещение активов

4. Брокерские фирмы: рыночный риск - требования о прибыли со стороны клиентов.



Модели оценки VaR

Локальное оценивание:

**аппроксимация
стоимости
финансового
инструмента**

Ковариационный метод

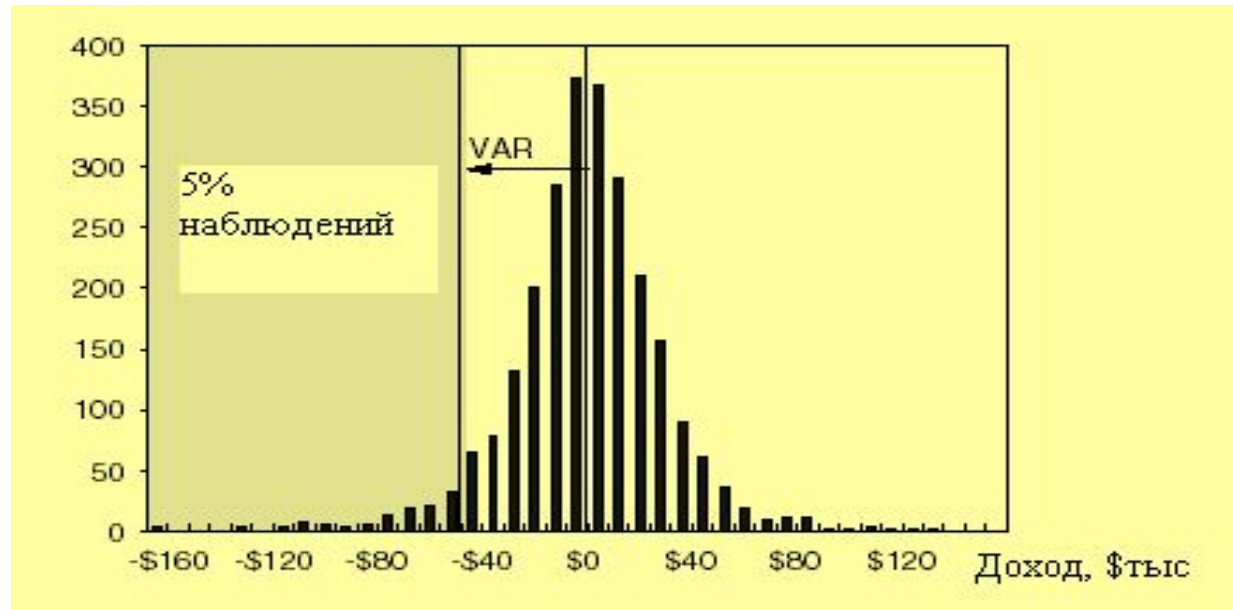
Полное оценивание:

**полный перерасчет
стоимости
финансового
инструмента**

**Метод исторических
симуляций**

Метод Монте-Карло

11. Ковариационный метод расчета VaR

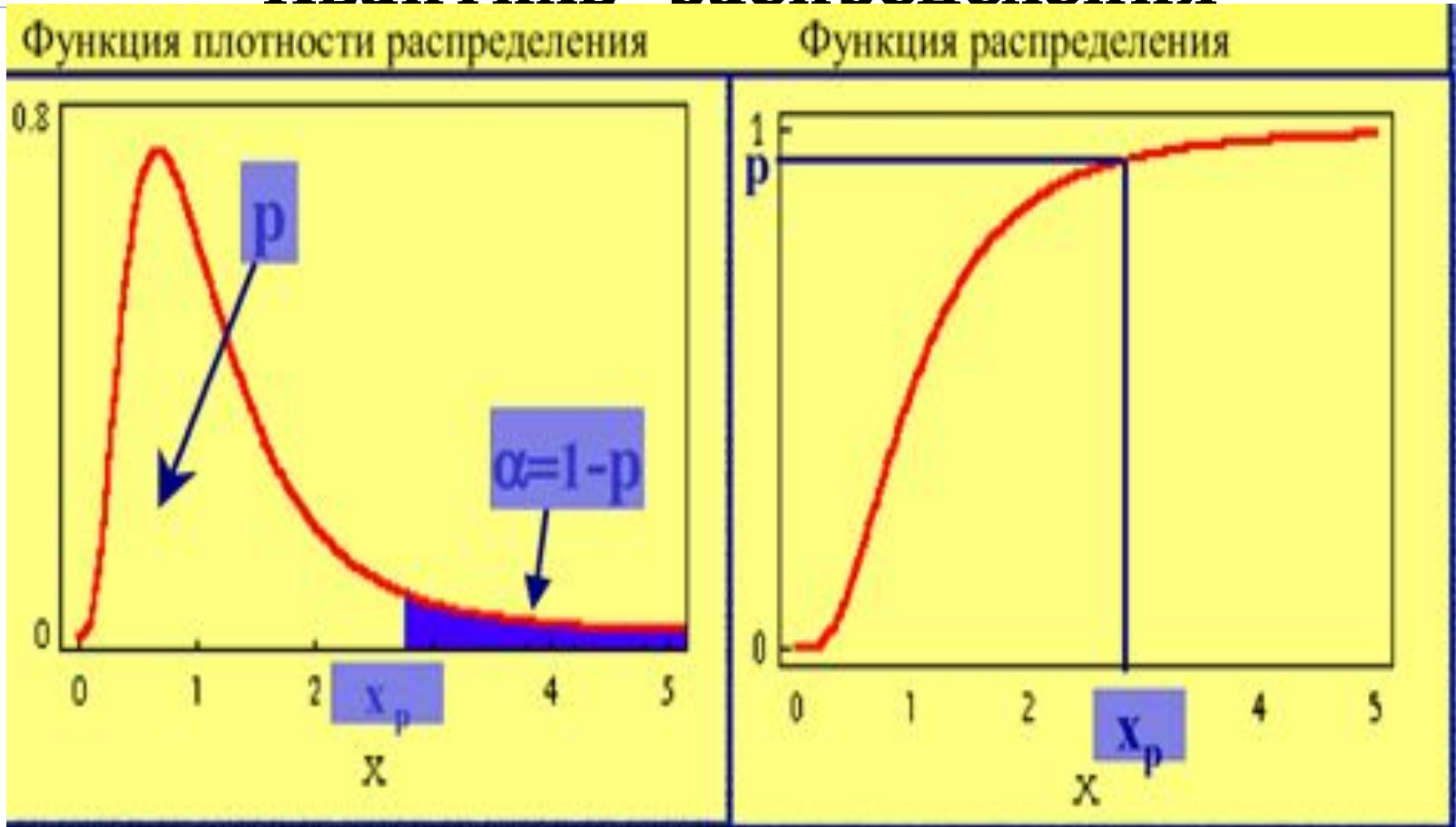


Гистограмма доходов

VaR составляет около \$47 тыс

Реальные потери могут превысить величину \$47 тыс. только в 5% наблюдений.

Квантиль распределения



вероятность того, что $X < x_\alpha$ равна α , т.е. $P(X < x_\alpha) = \alpha$

Расчет VaR

Распределение потерь подчиняется нормальному закону со средним значением μ и дисперсией σ^2 :

$$VaR_a = \mu + \sigma \Phi^{-1}(a),$$

При $\mu = 0$:

$$VaR_a = \sigma x_a.$$

Доверительная вероятность	Нормальное распределение	t -распределение Стьюдента
0,95	1,64	2,92
0,96	1,75	3,32
0,97	1,88	3,90
0,98	2,05	4,85
0,99	2,33	6,96

Базельские правила расчета рыночного риска

1. Горизонт: 10 торговых дней или 2 календарные недели.
2. Доверительная вероятность: 99%.
3. Период наблюдений основывается на годовых исторических данных.

$$VaR_V(10; 0,99) = \sqrt{10} VaR_V(1; 0,99)$$

12.Метод исторических симуляций

Методология оценки VaR

1. Выбирается фиксированный горизонт N , за который отслеживаются исторические изменения цен S всех активов:

$$\Delta S_{i,t} = S_{i,t} - S_{i,t-1}$$

$i=1, \dots, n$ - актив;
 $t=1, \dots, N$ - время.

2. Имитируется гипотетическая цена S^* каждого i -го актива, равная его текущей цене S_0 и приросту цены:

$$S_{i,t}^* = S_{i,0} + \Delta S_{i,t}$$

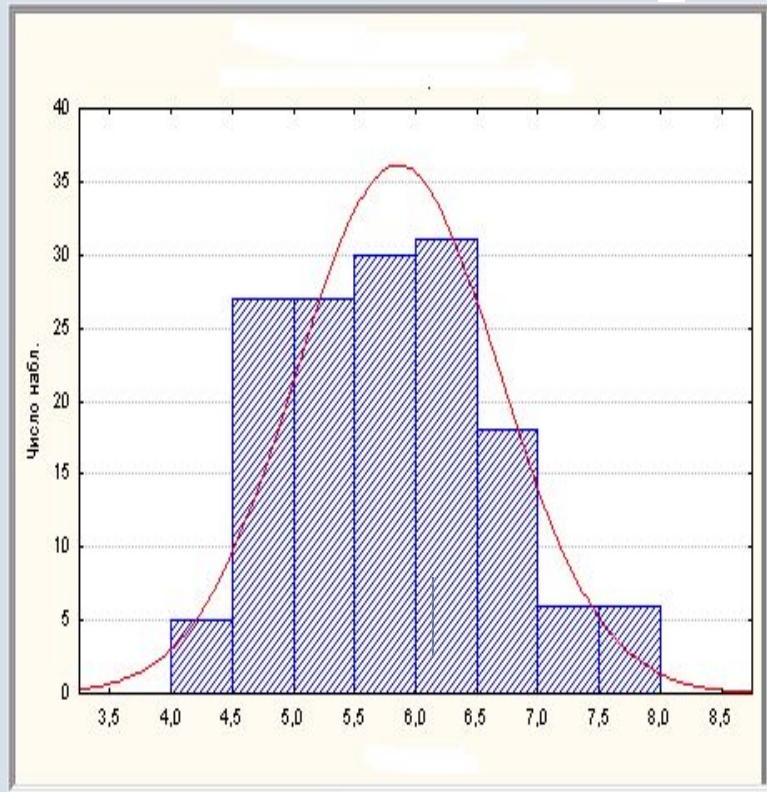
3. Производится переоценка всего портфеля по исторически имитированным ценам, и для каждого сценария вычисляется потенциальное изменение стоимости сегодняшнего портфеля:

$$\Delta V_t = V_t^* - V_0, \quad t=1, \dots, N.$$

4. Строится гистограмма значений портфеля.

Результаты

Гистограмма



Сортировка по убыванию

Самый большой доход

$$\text{VaR} = 0,95 * N$$

↓ Самый большой убыток

Геометрическое броуновское движение

1. **Процесс Винера (броуновское движение):** перемещение переменной S за малый промежуток времени Δt на ΔS , т.е.

$$\Delta S = \varepsilon (\Delta t)^{1/2}, \quad \text{где } \varepsilon \sim N(0, 1).$$

$$\text{Учет волатильности: } \Delta S = \sigma \varepsilon (\Delta t)^{1/2}.$$

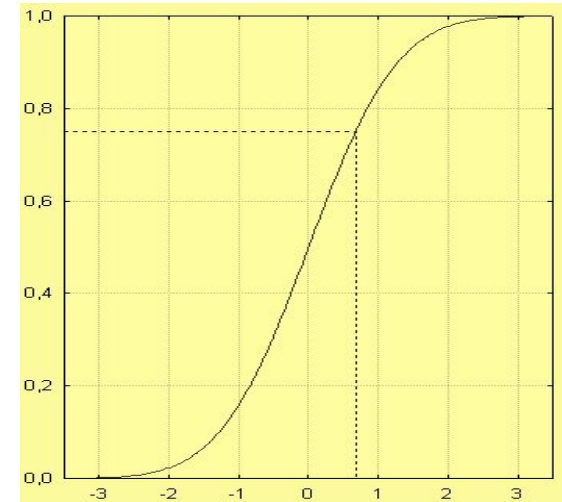
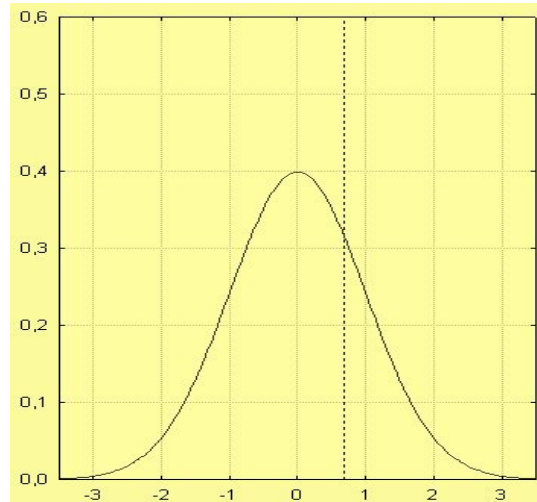
2. **Обобщенный Винеровский процесс:** добавление постоянного тренда (тенденции) a на единицу времени .

$$\Delta S = a\Delta t + \sigma \varepsilon (\Delta t)^{1/2}.$$

3. **Геометрическое броуновское движение:** включение ставки доходности dS/S

Генерация случайных величин

Розыгрыш значения непрерывной СВ X с заданной функцией распределения (ФР) $W(x)$ сводится к следующей процедуре: нужно получить случайное число $\alpha \in [0,1]$ и в качестве значения x взять $W^{-1}(\alpha)$.



Метод Монте-Карло

- I этап. Модель изменения факторов риска - **модель геометрического броуновского движения**

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

где S_t - цена актива опциона в момент времени t ; μ - коэффициент роста; σ - волатильность; dS - приращение цены актива за малый промежуток времени dt ; dW_t - приращение стандартного Винеровского процесса.

2 этап. Генерация сценариев по портфелю активов

Генерирование сценария основного актива по уравнению для двух моментов времени t и $t-1$:

где Δt - временной интервал между t и $t-1$; Z - стандартная нормальная переменная из распределения $N(0,1)$;

Генератор случайных чисел - для величины Z - методом обратной функции

3 этап. Переоценка стоимости

Переоценка **стоимости** портфеля (из одного актива) для каждого j -го столбца таблицы.

В ячейке таблицы с индексом: 1001-я строка и 1-й столбец будет стоять величина, равная

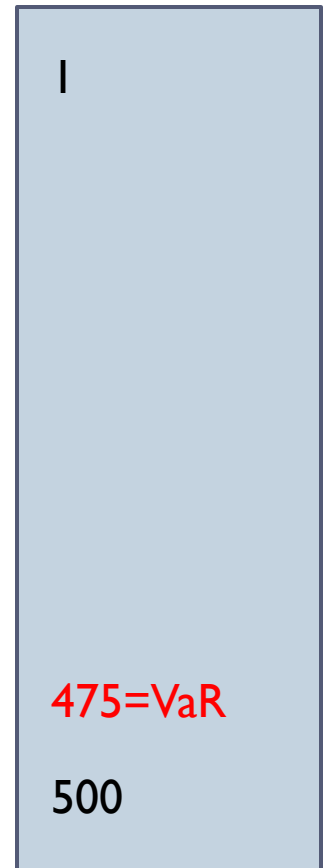
где S_0 - начальная цена; Q - количество единиц актива.



4 этап. Сортировка по убыванию

4.1. Ранжируются 500 значений переоцененных стоимостей портфеля от самого большого прироста до самого большого убытка.

4.2. Определяется величина VaR как элемент отсортированного ряда, соответствующий номеру $500 * 0,95 = 475$.



14. Модели оценки финансовой несостоятельности предприятия.

ФНП - неспособность субъекта хозяйствования платить по своим долговым обязательствам и финансировать текущую деятельность

Динамика развития кризиса предприятия

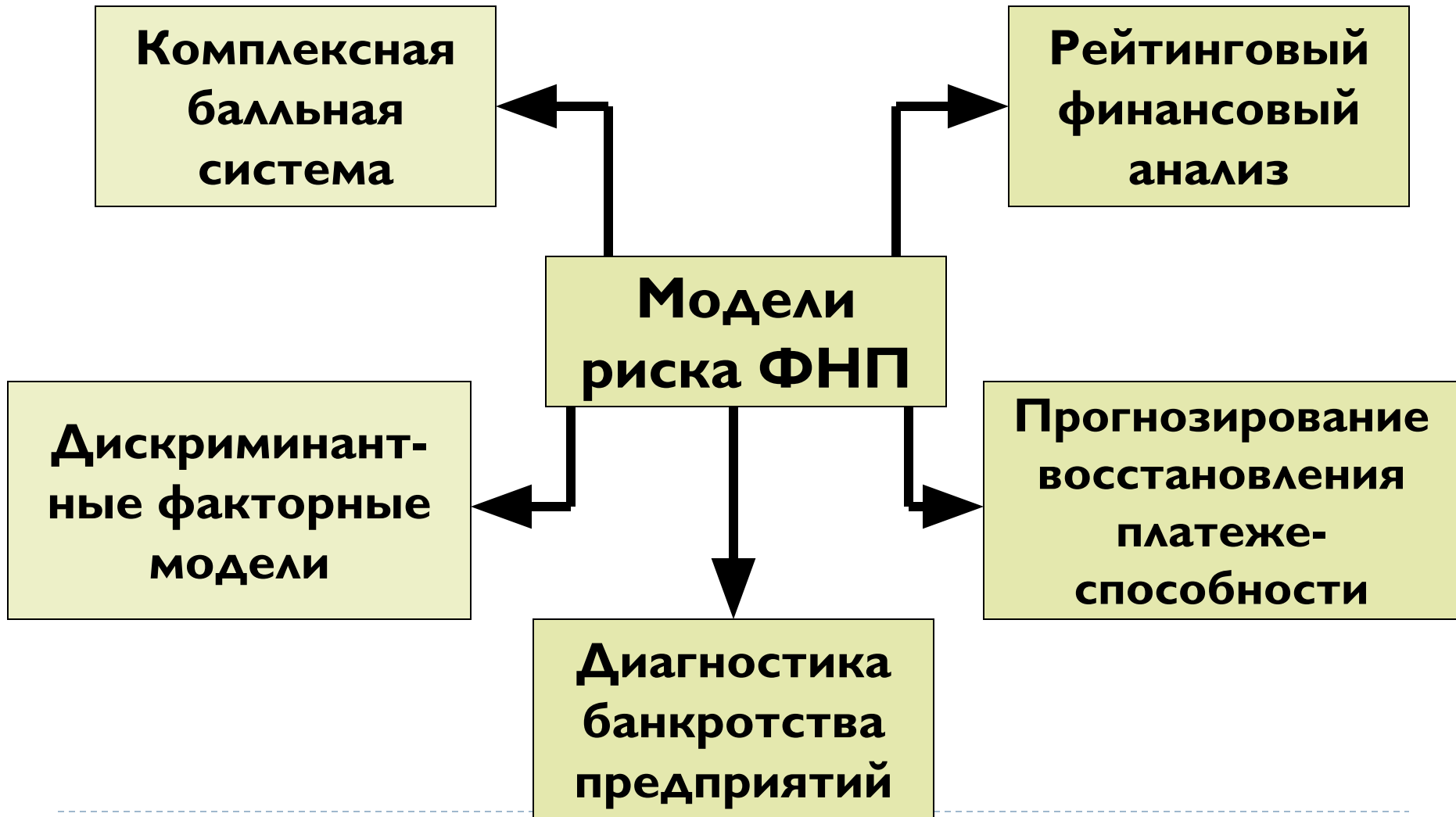
I этап - Начало кризиса	2 этап - Развитие кризиса	3 Этап - Кризис предприятия
<ul style="list-style-type: none">•Риск стратегии: невыполнение текущих задач	<ul style="list-style-type: none">•Риск ликвидности:•ухудшение результатов хозяйственной деятельности фирмы	<ul style="list-style-type: none">•Риск несостоятельности:•неспособность фирмы удовлетворить предъявляемые требования



Факторы риска ФНП

Фактор риска	Последствия
Низкий уровень технологии и организации производства	Дефицит собственного оборотного капитала
Снижение эффективности использования ресурсов	Высокий уровень себестоимости
Создание сверхнормативных запасов	Замедление оборачиваемости капитала
Быстрое и неконтролируемое расширение деятельности	Рост дебиторской задолженности

Модели риска ФНП



Общими элементами указанных моделей являются:

- 1. Факторы-признаки** - группа включенных в модель финансовых показателей, отражающих последствия риска.
- 2. Индикаторы** - весовые коэффициенты при финансовых показателях в комплексной оценке риска.
- 3. Рейтинговое число** - обобщенная оценка, которая дает возможность оценить риск в пространстве (по сравнению с другими фирмами) и во времени (за ряд этапов).
- 4. Шкала оценки риска** - характеризует его степень в виде суммы баллов, вероятности рискового события.
- 5. Информационная база** - данные бухгалтерской отчетности.

Построение модели классификации финансового состояния предприятия

**Определение состава и ранжирование
показателей**



Оценка чувствительности каждого показателя



Установление классов финансового состояния



**Суммирование баллов и назначение
диапазона каждого класса**

Дискриминантный анализ

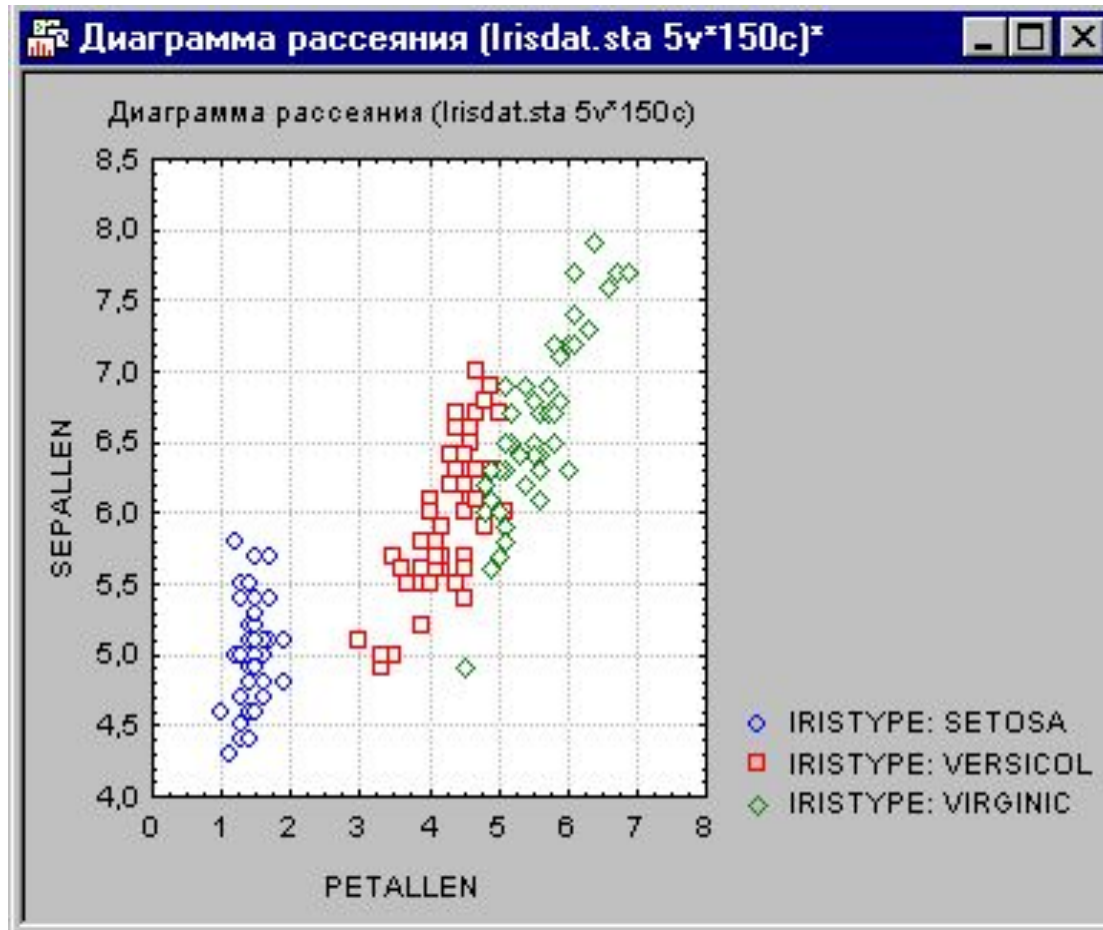
Дискриминантный анализ используется для принятия решения о том, какие переменные различают (дискриминируют) две или более возникающие совокупности (группы). При применении дискриминантного анализа обычно имеются несколько переменных, и задача состоит в том, чтобы установить, какие из переменных вносят свой вклад в дискриминацию между совокупностями.

$$\text{Группа} = a + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_m * x_m$$

где a является константой $b_1 \dots b_m$ являются коэффициентами регрессии.

Интерпретация результатов задачи с двумя совокупностями тесно следует логике применения множественной регрессии: переменные с наибольшими регрессионными коэффициентами (стандартизованными, обозначаемыми бета) являются теми, которые вносят наибольший вклад в дискриминацию.

Пример дискриминантного анализа



15. Модели Альтмана.

I. Двухфакторная модель Альтмана:

$$Z = -0,387 - 1,073K_{\text{тл}} + 0,058K ,$$

$K_{\text{тл}}$ - коэффициент текущей ликвидности (характеризует обеспеченность предприятия оборотными средствами и своевременного и своевременного погашения срочных обязательств);
 $K_{\text{к}}$ - коэффициент капитализации (отражает соотношение заемных и собственных средств)

1. $Z < 0$, вероятность банкротства $P_{\text{Б}} < 50\%$;
2. $Z = 0$, вероятность банкротства $P_{\text{Б}} = 50\%$;
3. $Z > 0$, вероятность банкротства $P_{\text{Б}} > 50\%$

2.Пятифакторная модель Альтмана:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5$$

X_1 - доля чистого оборотного капитала: разность текущих активов и текущих пассивов / общая сумма активов; X_2 - рентабельность активов по нераспределенной прибыли: нераспределенная прибыль / общая сумма всех активов; X_3 - рентабельность активов по балансовой прибыли: прибыль до уплаты процентов и налогов / общая сумма всех активов; X_4 - коэффициент покрытия: рыночная стоимость всех акций / заемные средства; X_5 - отдача всех активов: выручка от реализации / общая сумма активов.

$Z < 1,81$: вероятность банкротства высокая

$Z > 2,90$: вероятность банкротства малая

Модель Альтмана 2



фирмы, у которых значение $Z > 2,99$, относятся к категории «не банкрот»;

фирмы, имеющие значение $Z < 1,81$, принадлежат к классу «банкрот».

Область между значениями Z , равными 1,81 и 2,99, определяется как «серая зона» (зона неопределенности) вследствие того, что в этой области имеют место ошибки классификации.

Модель Альтмана_3

Необходимо отметить, что выборка из 66 предприятий, обследованных Альтманом, является случайной, и любая другая выборка данных может привести к другим границам зоны неопределенности, отличным от указанных выше. По существу, эта зона, определяемая «перепутыванием» классов, справедлива только для данной выборки, а обобщение ее границ на все другие ситуации выглядит, по крайней мере, неубедительно. Для фирм, у которых значения Z попадают в этот диапазон, необходимо установить определенные правила классификации предприятий.

16 Кредитные рейтинговые системы

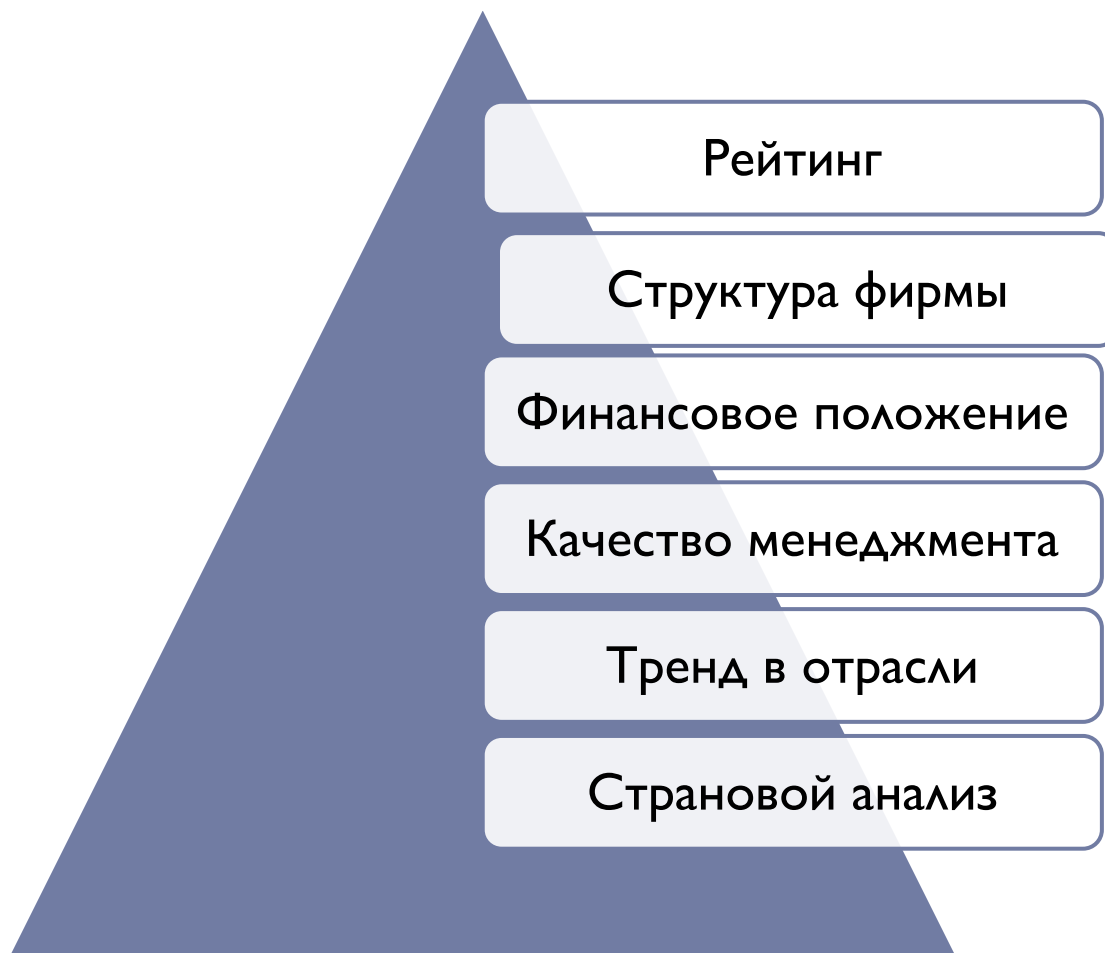
Кредитный рейтинг - оценка кредитоспособности, выставленная рейтинговым агентством.

Присваиваемые рейтинги должны показать относительную кредитоспособность заемщиков.

Преимущества:

- повышение доверия со стороны клиентов (предприятий, частных лиц);**
- расширение занимаемой доли на рынке услуг;**
- увеличение конкурентоспособности финансового института.**

Процесс формирования рейтинга



Категории рейтингов системы *Standard & Poor's*

Обозначение	Характеристика категории рейтинга
AAA	Высший рейтинг; предельно сильная способность для выполнения финансовых обязательств
AA	Очень сильная способность выполнения финансовых обязательств.
A	Сильная способность к выполнению обязательств, но иногда фирма восприимчива к неблагоприятным экономическим условиям и изменению обстоятельств во внешней среде
BBB	Ослабленная способность выполнения обязательств, более восприимчива к неблагоприятным экономическим условиям. Эта категория и выше считаются благоприятными, в то время как рейтинги ниже этой категории - неблагоприятными
<u>BB</u>	Неадекватная способность, испытывает трудности при неопределенностях, вызванных неблагоприятными финансовыми и экономическими условиями
B	Более уязвимая способность к неблагоприятным хозяйственным и экономическим условиям
CCC	Уязвимая способность, зависящая от хозяйственных, финансовых и экономических условий
CC	Высокая уязвимость к неплатежам
C	Решение о банкротстве принято, но платежи еще продолжаются
D	Прекращение платежей и банкротство

Рейтинговое агентство Moody's

Рейтинг	Значение ^[5]
Aaa	Долговые обязательства с рейтингом Aaa считаются обязательствами наивысшего качества с минимальным кредитным риском.
Aa	Долговые обязательства с рейтингом Aa считаются обязательствами высокого качества с очень низким кредитным риском.
A	Долговые обязательства с рейтингом A рассматриваются как обязательства повышенной средней категории и подвержены низкому кредитному риску.
Baa	Долговые обязательства с рейтингом Baa подвержены умеренному кредитному риску. Они рассматриваются как обязательства средней категории и, как таковые, могут обладать определенными спекулятивными характеристиками.
Ba	Долговые обязательства с рейтингом Ba считаются имеющими черты, характерные для спекулятивных инструментов, и подвержены существенному кредитному риску.
B	Долговые обязательства с рейтингом B рассматриваются как спекулятивные и подвержены высокому кредитному риску.
Saa	Долговые обязательства с рейтингом Saa считаются обязательствами очень низкого качества и подвержены очень высокому кредитному риску.
Sa	Долговые обязательства с рейтингом Sa являются высоко спекулятивными и, вероятно, находятся в состоянии дефолта либо близки к дефолту. При этом существует некоторая вероятность выплаты основной суммы долга и процентов по нему.
C	Долговые обязательства с рейтингом C представляют собой класс облигаций с самым низким рейтингом и обычно находятся в состоянии дефолта. При этом вероятность выплаты основной суммы долга и процентов по таким облигациям мала.

Рейтинговое агентство Fitch

- **AAA** Наивысший уровень кредитоспособности. Самые низкие ожидания по кредитным рискам.
- **AA** Очень высокая кредитоспособность. Очень низкие ожидания по кредитным рискам
- **A** Высокая кредитоспособность. Низкие ожидания по кредитным рискам.
- **BBB** Хорошая кредитоспособность. Низкие на данный момент ожидания по кредитным рискам.

- **Рейтинги спекулятивной категории**

- **BB** Спекулятивный рейтинг. Существует возможность развития кредитных рисков.
- **B** В значительной степени спекулятивный рейтинг. Наличие значительных кредитных рисков, однако при этом остается ограниченная "подушка безопасности".
- **CCC** В отношении эмитентов и ценных бумаг, обязательства по которым выполняются, дефолт представляется реальной возможностью.
- **CC** В отношении эмитентов и ценных бумаг, обязательства по которым выполняются, дефолт представляется вероятным.
- **C** В отношении эмитентов и ценных бумаг, обязательства по которым выполняются, дефолт представляется неизбежным.
- **RD** Эмитент не провел своевременные платежи (с учетом применимого льготного периода) по некоторой, но не всей основной части обязательств, и продолжает проводить выплаты по другим видам обязательств.
- **D** Рейтинг этого уровня присваивается эмитенту или государству, объявившему дефолт по всем своим финансовым обязательствам.

Классификация кредитных рейтингов

Градации рейтингов	Агентство		
	<i>Standard&Poors</i>	<i>Moody's</i>	<i>Fitch</i>
Инвестиционная:			
Наивысший рейтинг	AAA	Aaa	AAA
Высокий рейтинг	AA	Aa	AA
Выше среднего рейтинга	A	A	A
Средний рейтинг	BBB	Baa	BBB
Спекулятивная:			
Ниже среднего рейтинга	BB	Ba	BB
Спекулятивный	B	B	B
Средне-спекулятивный	CCC	Caа	CCC
Высоко-спекулятивный	CC	Ca	CC
Низшее качество	C	C	C RD
Дефолт	D		D

Сравнение кредитных рейтингов

Moody's	Standard and Poor's	Fitch IBCA	Краткое описание
Aaa	AAA	AAA	Максимальная степень безопасности
Aa1	AA+	AA+	Высокая степень надежности
Aa2	AA	AA	
Aa3	AA-	AA-	
A1	A+	A+	Степень надежности выше средней
A2	A	A	
A3	A-	A-	
Baa1	BBB+	BBB+	Степень надежности ниже средней
Baa2	BBB	BBB	
Baa3	BBB-	BBB-	
Ba1	BB+	BB+	Неинвестиционная, спекулятивная степень
Ba2	BB	BB	
Ba3	BB-	BB-	
B1	B+	B+	Высокоспекулятивная степень
B2	B	B	
B3	B-	B-	
Caa	CCC+	CCC	Существенный риск, эмитент в тяжелом положении
--	CCC	--	
--	CCC-	--	
Ca	--	--	Сверхспекулятивная степень, возможен отказ от платежей
C	--	--	
--	--	DDD	Отказ от платежей
--	--	DD	
--	D	D	
--	--	--	

РОССИЯ - КРЕДИТНЫЙ РЕЙТИНГ

Agency	Rating	Outlook	Date
S&P	BB+	positive	Mar 17 2017
Moody's	Ba1	stable	Feb 17 2017
Fitch	BBB-	stable	Oct 14 2016
S&P	BB+	stable	Sep 16 2016
Moody's	Ba1	negative	Apr 22 2016

Рейтинг стран по версии S&P, 2016

7	Австралия	AAA	стабильный
8	Австрия	AA+	стабильный
9	Азербайджан	BBB-	отрицательный
30	Китай	AA-	стабильный
31	Колумбия	BBB	стабильный
32	Конго	B-	стабильный
33	Коста-Рика	BB	стабильный
107	Катар	AA	стабильный
108	Республика Конго	B	стабильный
109	Румыния	BBB-	стабильный
110	Россия	BB+	отрицательный
111	Руанда	B+	стабильный
137	Великобритания	AAA	отрицательный
138	США	AA+	стабильный
139	Уругвай	BBB	стабильный
140	Венесуэла	CCC	отрицательный

Суверенный кредитный рейтинг России

Standard & Poor's (от 16 сентября 2017г.):

- долгосрочный кредитный рейтинг России по обязательствам в иностранной валюте – «BB+» (прогноз – «позитивный»);
- долгосрочный рейтинг по обязательствам в национальной валюте – «BBB-» (прогноз – «позитивный»);

Moody's (от 18 февраля 2017г.):

- долгосрочный кредитный рейтинг РФ по обязательствам, выраженным в иностранной валюте – «Ba1» (прогноз – «стабильный»);
- суверенный рейтинг с обязательствами в национальной валюте – «Baa3» (прогноз – «стабильный»);

Fitch (от 22 сентября 2017г.):

- долгосрочный кредитный рейтинг РФ, выраженный в иностранной валюте – «BBB-» (прогноз – «позитивный»);
- долгосрочный рейтинг с обязательствами в национальной валюте – «BBB-» (прогноз – «позитивный»);

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН, №222, 07.21.05

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРЕДИТНЫХ РЕЙТИНГОВЫХ АГЕНТСТВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,

1. кредитное рейтинговое агентство - юридическое лицо.
2. рейтинговая деятельность - профессиональная деятельность, осуществляемая на постоянной основе.
3. кредитный рейтинг - мнение о способности рейтингуемого лица исполнять принятые на себя финансовые обязательства
4. рейтинговая категория - обозначенный в виде буквенного, числового и (или) иного специального символа (символов) элемент рейтинговой шкалы
5. рейтинговая шкала - система рейтинговых категорий, применяемая кредитным рейтинговым агентством для классификации уровней кредитного рейтинга;
6. международная рейтинговая шкала - рейтинговая шкала, обеспечивающая возможность международного сопоставления кредитных рейтингов, присвоенных кредитным рейтинговым агентством;

Российские рейтинговые агентства

1. Рейтинговое агентство «Эксперт РА (1997 г)

Номер	Оценка	Расшифровка
1	A++	Исключительно высокий (наивысший) уровень кредитоспособности
2	A+	Очень высокий уровень кредитоспособности
3	A	Высокий уровень кредитоспособности
4	B++	Приемлемый уровень кредитоспособности
5	B+	Достаточный уровень кредитоспособности
6	B	Удовлетворительный уровень кредитоспособности
7	C++	Низкий уровень кредитоспособности
8	C+	Очень низкий уровень кредитоспособности (преддефолтный)
9	C	Неудовлетворительный уровень кредитоспособности (выборочный дефолт)
10	D	Дефолт или банкротство

2 Национальное Рейтинговое Агентство (2000)

Рейтинговая шкала			Расшифровка
Номер	Оценка		
1	AAA		Максимальная
2 первый уровень	AA+		Очень высокая надежность/кредитоспособность,
3 второй уровень	AA		Очень высокая надежность/кредитоспособность,
4 третий уровень	AA-		Очень высокая надежность/кредитоспособность,
5 первый уровень	A+		Высокая надежность/кредитоспособность,
6 уровень	A		Высокая надежность/кредитоспособность, второй
7 уровень	A-		Высокая надежность/кредитоспособность, третий
8	BBB+		Достаточная, первый уровень
15	B		Удовл. надежность/кредитоспособность,
20 первый уровень	C+		Низкая надежность/кредитоспособность,
21 второй уровень	C		Низкая надежность/кредитоспособность,
22 уровень	C-		Низкая надежность/кредитоспособность, третий
23	D		Категория <u>дефолт</u>

3 Рейтинговое агентство АК&М (1994)

Номер	Оценка	Расшифровка
1	A++	Очень высокий уровень надежности. Риск несвоевременного выполнения обязательств минимальный.
2	A+	Высокий уровень надежности. Риск несвоевременного выполнения обязательств незначительный.
3	A	Высокий уровень надежности. Риск несвоевременного выполнения обязательств низкий, вероятность реструктуризации долга или его части минимальна.
4	B++	Удовлетворительный уровень надежности. Риск несвоевременного выполнения обязательств невысокий, вероятность реструктуризации долга или его части незначительна.
5	B+	Удовлетворительный уровень надежности. Риск полной или частичной реструктуризации долга низкий.
6	B	Удовлетворительный уровень надежности. Риск полной или частичной реструктуризации долга невысокий.
7	C++	Низкий уровень надежности. Риск полной или частичной реструктуризации долга значителен.
8	C+	Низкий уровень надежности. Риск полной или частичной реструктуризации долга высок.
9	C	Низкий уровень надежности. Риск невозврата долга чрезвычайно высок.
10	D	Неудовлетворительный уровень надежности.

С 13 января 2017 г в России заработала часть положений закона о рейтинговых агентствах 223-ФЗ — присваивать рейтинги по национальной шкале (которые учитываются в регулятивных целях) могут только агентства, попавшие в реестр Банка России. Сейчас при ЦБ аккредитованы лишь АКРА и "Эксперт РА". НРА подавало заявку в конце 2016 года, однако получило отказ. В пресс-релизе агентства от 28 декабря 2016 года говорилось, что оно планирует повторно обратиться в ЦБ в начале 2017 года. Логично предположить, что PricewaterhouseCoopers (PwC) призвана помочь НРА попасть в реестр.

Национальное рейтинговое агентство (НРА) привлекло PwC к работе над рейтинговыми методологиями. НРА не смогло получить аккредитацию ЦБ и попасть в реестр, в связи с чем его национальные рейтинги в регулятивных целях сейчас не признаются.

Накопленные вероятности дефолта

Категория	Год									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AAA	0	0	0,03	0,07	0,11	0,20	0,30	0,47	0,54	0,61
AA	0,01	0,03	0,08	0,17	0,28	0,42	0,61	0,77	0,90	1,06
A	0,05	0,15	0,30	0,48	0,71	0,94	1,19	1,46	1,78	2,10
BBB	0,36	0,96	1,61	2,58	3,53	4,49	5,33	6,10	6,77	7,60
BB	1,47	4,49	8,18	11,69	14,77	17,99	20,43	22,63	24,85	26,61
B	6,72	14,99	22,19	27,83	31,99	35,37	38,56	41,25	42,90	44,59
CCC	30,95	40,35	46,43	51,25	56,77	58,74	59,46	59,85	62,92	45,84

До какой степени обоснованы количественные рейтинги?

В полной ли мере рейтинговые агентства являются независимыми?

17. Миграция рейтингов

Миграция рейтингов - дискретный процесс изменения кредитного рейтинга от одного временного периода к следующему.

Пример: матрица перехода для четырех состояний: А, В, С и D

Вероятности перехода кредитных рейтингов

Начальное состояние	Конечное состояние				Общая вероятность
	A	B	C	D	
A	0,97	0,03	0,00	0,00	1,00
B	0,02	0,93	0,02	0,03	1,00
C	0,01	0,12	0,64	0,23	1,00
D	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00

Компания может подвергнуться дефолту:

В год 1 с вероятностью:

$$P(D_1|B_0) = 3\%.$$

Матрица перехода рейтингов

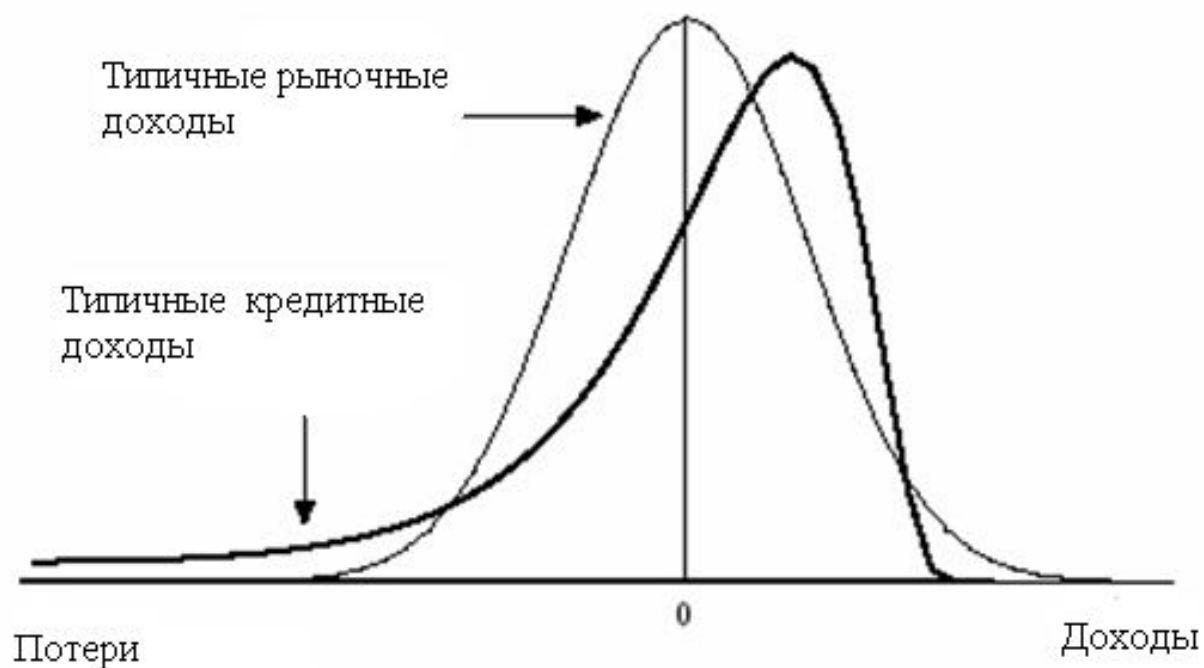
Нач. рейтинг	Рейтинг к концу года, %							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Дефолт
AAA	90,81	8,33	0,68	0,06	0,12	0	0	0
AA	0,70	90,65	7,79	0,64	0,06	0,14	0,02	0
A	0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06
BBB	0,02	0,33	5,95	86,93	5,30	1,17	1,12	0,18
BB	0,03	0,14	0,67	7,73	80,53	8,84	1,0	1,06
B	0	0,11	0,24	0,43	6,48	83,46	4,07	5,20
CCC	0,22	0	0,22	1,30	2,38	11,24	64,89	19,79

Пересечение i -ой строки и j -го столбца показывает: фирма, имеющая рейтинг с номером i , будет иметь в следующем году рейтинг с номером j с вероятностью

P_{ij}

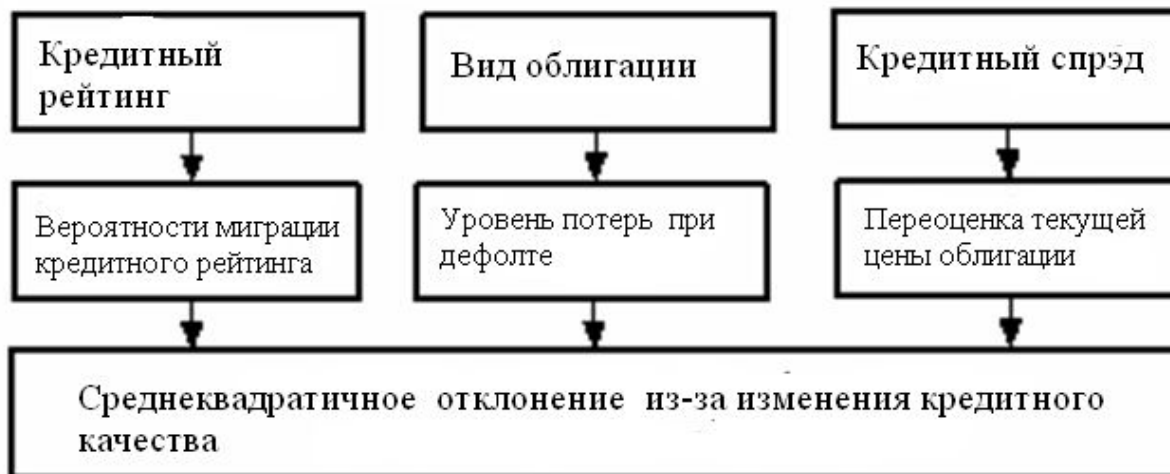
18. Методология *CreditMetrics*

Разработана в 1997г банком *JP Morgan*



Плотности вероятности рыночных и кредитных доходов

Дорожная карта анализа *CreditMetrics*



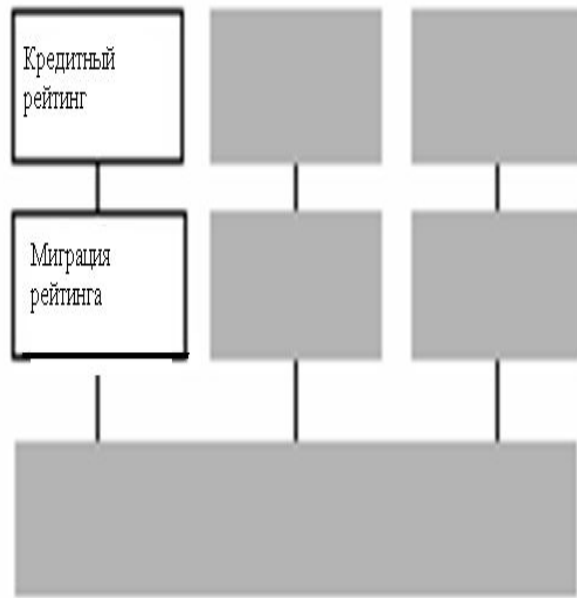
Шаг 1. Определение вероятности миграции кредитного рейтинга облигации.

Шаг 2. Оценка уровня потерь в случае дефолта или при сдвиге актива вверх или вниз по кредитному спектру.

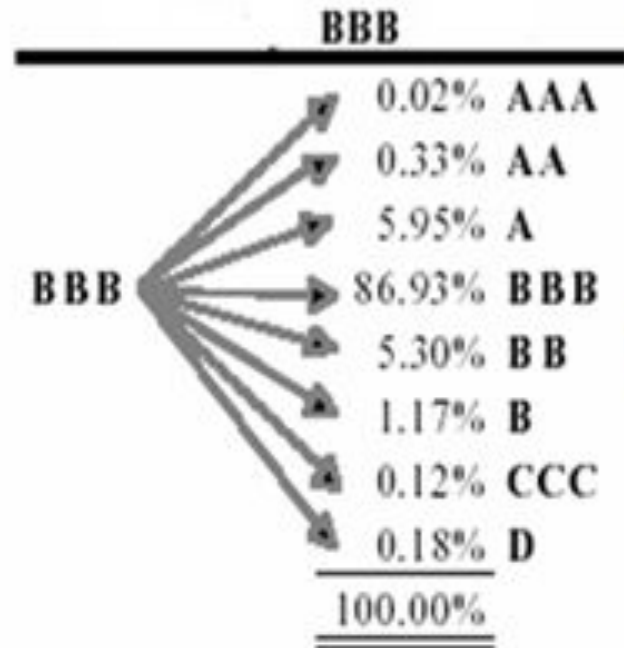
Шаг 3. Вычисление кредитного риска на основе первых двух шагов.

Шаг 1: Миграция кредитного рейтинга

Часть "дорожной карты"



Пример миграции кредитного качества

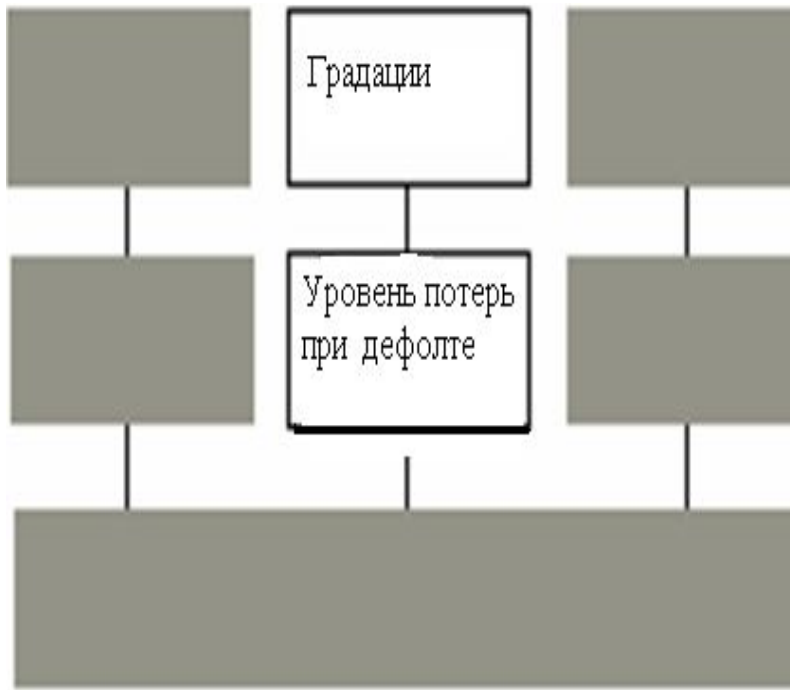


Наиболее вероятный кредитный рейтинг в течение года - это текущий кредитный рейтинг.

Следующие наиболее вероятные - это такие рейтинги, которые отличаются на одну букву вверх или вниз.

Шаг 2: Оценка уровней потерь

2.1. Оценивание в состоянии дефолта

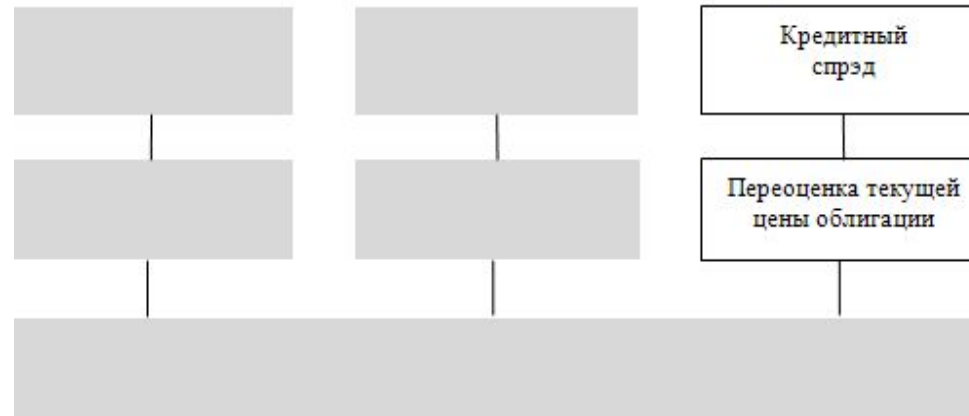


Уровни потерь при дефолте (в % от номинала)

Класс облигации	Среднее (%)	СКО (%)
Высокий	53,80	26,86
Выше среднего	51,13	25,45
Средний	38,52	23,81
Ниже среднего	32,74	20,18
Малый	17,09	10,90

Пример: Облигация категории ВВВ эквивалентна классу "выше среднего". Номинал = \$100. Вероятность дефолта = 0,18% (см. шаг 1). Ожидаемый убыток : $0,0018 * 51,13\% = 0,092\% = \$9,2$.

2.2 Оценивание при миграции рейтинга



Здесь подверженность риску оценивается другими методами:

1. Для каждой рейтинговой категории находится зависимость изменения ставок дисконтирования к концу каждого года.

2. С помощью полученных данных переоценивается стоимость облигаций для каждой рейтинговой категории.

Кредитный спред — дополнительный процент, уплачиваемый заемщиком за пользование кредитными ресурсами при наличии кредитного риска

Пример

Облигация с рейтингом ВВВ. Пятилетний срок погашения; годовой купон в размере 6%. Изменение ставок дисконтирования к концу каждого года (табл.).

Категория	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4
AAA	3.60	4.17	4.73	5.12
AA	3.65	4.22	4.78	5.17
A	3.72	4.32	4.93	5.32
ВВВ	4.10	4.67	5.25	5.63
ВВ	5.55	6.02	6.78	7.27
В	6.05	7.02	8.03	8.52
ССС	15.05	15.02	14.03	13.52

Стоимость облигации с рейтингом ВВВ, допуская, что облигация перешла в категорию А:

$$V = 6 + \frac{6}{(1 + 3,72\%)} + \frac{6}{(1 + 4,32\%)^2} + \frac{6}{(1 + 4,93\%)^3} + \frac{6}{(1 + 5,32\%)^4} = 108,66$$

Шаг 3 Оценка кредитного риска



Оценки волатильности стоимости вследствие изменения кредитного качества на примере единственной облигации:

вероятности всех возможных переходов ;
распределение значений в

Рейтинг к концу года	Вероятность , %	Цена облиг. плюс купон, \$
AAA	0,02	109,37
AA	0,33	109,19
A	5,95	108,66
BBB	86,93	107,55
BB	5,30	102,02
B	1,17	98,10
CCC	0,12	83,64
Дефолт	0,18	51,13

пределах каждой градации.

1.Вычисление стандартного отклонения как меры риска

Определение среднего значения

$$\bar{\mu} = \sum_{i=1}^s p_i \mu_i$$

$$\bar{\mu} = 0,0002 * 109,37 + \dots + 0,0018 * 51,13 = 107,09$$

СКО вычисляется по выражению

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^s p_i \mu_i^2 - \bar{\mu}^2}$$

$$\text{СКО} = \$2,99$$

2. Вычисление квантиля как меры риска

Пример: однопроцентный квантиль для облигации (*персентиль*) То значение, при котором накопленная сумма впервые станет равной или больше, чем 1%, и будет являться однопроцентным персентилем

Процедура:

- Вероятность нахождения в состоянии дефолта составляет 0,18%, что меньше, чем 1%, поэтому передвигаемся вверх до категории ССС.
- Накопленная вероятность состояний дефолта или ССС составляет 0,30% (0,18%+0,12%), которая меньше 1%, поэтому двигаемся далее вверх до категории В.
- Накопленная вероятность состояний дефолта, категорий ССС или В составляет 1,47% (0,18%+0,12%+1,17%), что уже превышает 1%.
- На категории В прекращаем передвижение вверх и считываем соответствующее значение из третьего столбца. Эта величина, равная \$98,10, и является однопроцентным персентилем, что ниже среднего значения на \$8,99.

19. Структурные модели дефолта.

Модель Мертона.

Первая группа (рыночные методы)

- Методы на основе рыночной стоимости акций, облигаций или производных финансовых инструментов, с помощью которых определяют нейтральную к риску оценку риска дефолта и премию за риск.

Вторая группа (актуарные методы)

- Актуарные методы, позволяющие рассчитать объективную (в отличие от нейтральной к риску) оценку вероятности наступления дефолта на основе статистических данных по дефолтам.

Рыночная стоимость компании определяется генерируемым денежным потоком, а структура пассивов только распределяет денежный поток между держателями обязательств (кредиторами) и акционерами компании. Долг является обязательством более высокой очередности по сравнению с капиталом, так как при получении прибыли предприятию необходимо сначала расплатиться со своими кредиторами, а лишь затем оставшиеся средства распределяются в соответствии с решением акционеров.

В случае если рыночная стоимость активов опускается ниже стоимости долга, акционерам выгодно не использовать опцион и «отдать» компанию кредиторам, а если стоимость активов превышает обязательства, то акционерам выгодно исполнить опцион и своевременно выплачивать причитающиеся суммы в погашение долга.

Отсюда следует, что предоставление фирме с ограниченной ответственностью ссуды (займа) при наличии кредитного риска можно рассматривать как приобретение кредиторами активов фирмы при одновременной продаже ее владельцам опциона на выкуп этих активов

Модель Мертона

Допущения

- 1) компания-заемщик имеет только один вид долговых обязательств — облигации с нулевым купоном (векселя), при этом она не производит новых заимствований любого рода вплоть до полного погашения этих облигаций;
- 2) дефолт по обязательствам может наступить только в момент наступления срока погашения облигаций;
- 3) объявление дефолта по долговым обязательствам означает банкротство компании;
- 4) поведение компании, включая уровень риска ее активов, не зависит от того, насколько близко к дефолту находится ее текущее состояние;
- 5) промежуточные выплаты акционерам, такие, например, как дивиденды, не производятся до наступления срока исполнения долговых обязательств.

Входные параметры

- срок до погашения облигаций (T);
- текущая стоимость обязательств компании (D) со сроком погашения T , рассчитанная путем дисконтирования по безрисковой процентной ставке;
- рыночная стоимость активов компании (V);
- волатильность стоимости активов компании (σ), рассчитанная на «единичный» временной горизонт, меньший T (например, 1 год).

Модели этого типа **пытаются объяснить механизм** возникновения дефолта фирмы.

Фирма финансируется через акции и обязательства.

Долг в модели Мертона:

единственная долговая облигация или долговое обязательство с нулевым купоном величиной B и сроком платежа T .

V_t - стоимость активов фирмы; S_t - стоимость акций; B_t - задолженность (обязательства).

В модели Мертона предполагается, что фирма не может выплачивать дивиденды или увеличивать задолженность. При наступлении срока платежа T кредиторы предъявляют свои требования фирме, и наступает дефолт, если фирма пропускает платеж.

продолжение

В момент времени T возможны две ситуации:

- $V_T > B$ - величина активов фирмы превышает пассив. В этом случае кредиторы получают номинальную сумму долга B , а акционеры - $S_T = V_T - B$.
Как следствие, дефолта не происходит.

$V_T \leq B$ - величина активов фирмы оказывается меньше пассива, и требования кредиторов не обеспечены активами. В этой ситуации кредиторы получают лишь то, что есть в наличии, а акционеры не получают ничего. В итоге здесь имеем: $B_T = V_T$, $S_T = 0$.

$$S_T = \max(V_T - B, 0) = (V_T - B).$$

$$B_T = \min(V_T, B) = B - (B - V_T).$$

продолжение

В модели Мертона предполагается, что процесс V_t описывается геометрическим броуновским движением

$$dV_t = \mu_V V_t dt + \sigma_V V_t dW_t$$

для постоянных μ_V , $\sigma > 0$ и стандартного броуновского движения W_t .

Можно показать, что логарифм величины V_T подчиняется нормальному закону, т.е.

$$\ln V_T \sim N[\ln V_0 + (\mu_V - 0,5\sigma_V^2)T, \sigma_V^2 T].$$

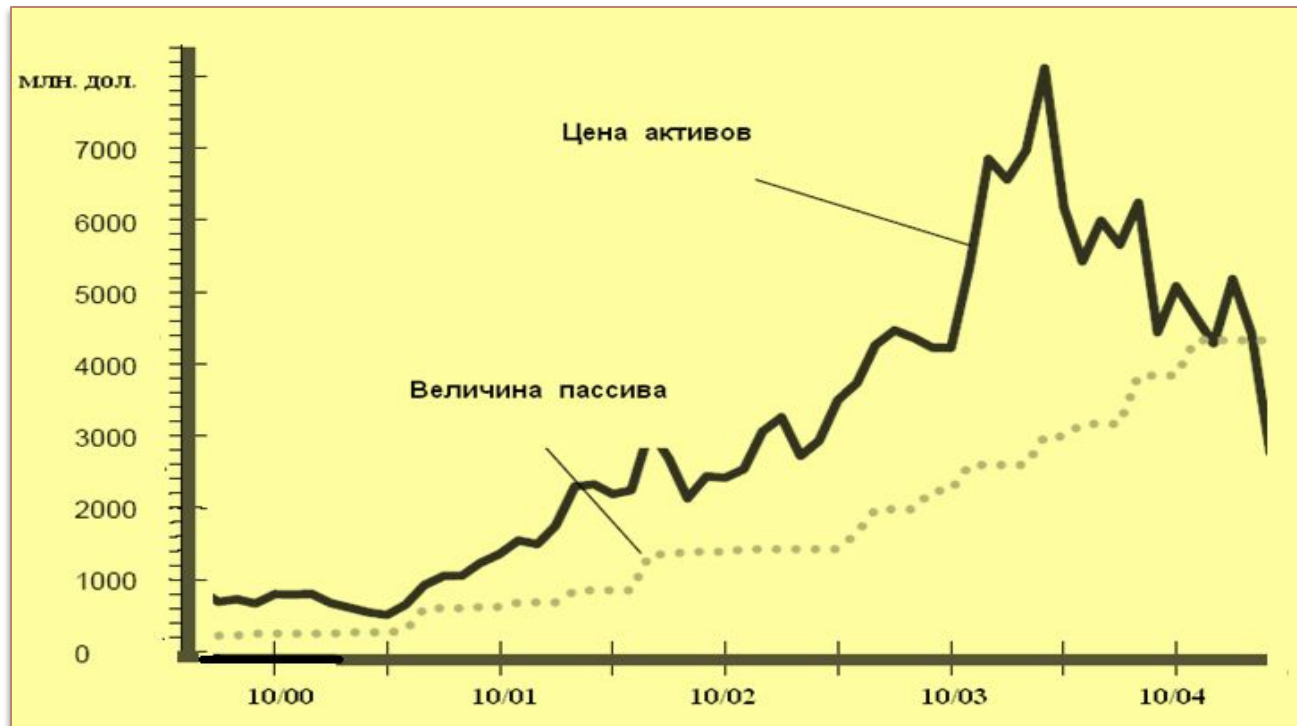
$$P(V_T \leq B) = P(\ln V_T \leq \ln B) = \Phi \left[\frac{\ln(B/V_0) - (\mu_V - 0,5\sigma_V^2)T}{\sigma_V \sqrt{T}} \right],$$

где $\Phi(\cdot)$ - функция стандартного нормального распределения.

20. KMV-модель

Разработчики модели: *S.Kealhofer, J.McQuown, O.Vasicek.*

KMV-модель основана на модели Мертона.



Дефолт наступает в ситуации, когда фирма не в состоянии оплатить предъявляемые ей требования.

продолжение

Основным параметром *KMV*- модели является **ожидаемая частота дефолта** (*expected default frequency - EDF*), представляющая собой вероятность того, что в данной фирме в течение одного года произойдет дефолт.

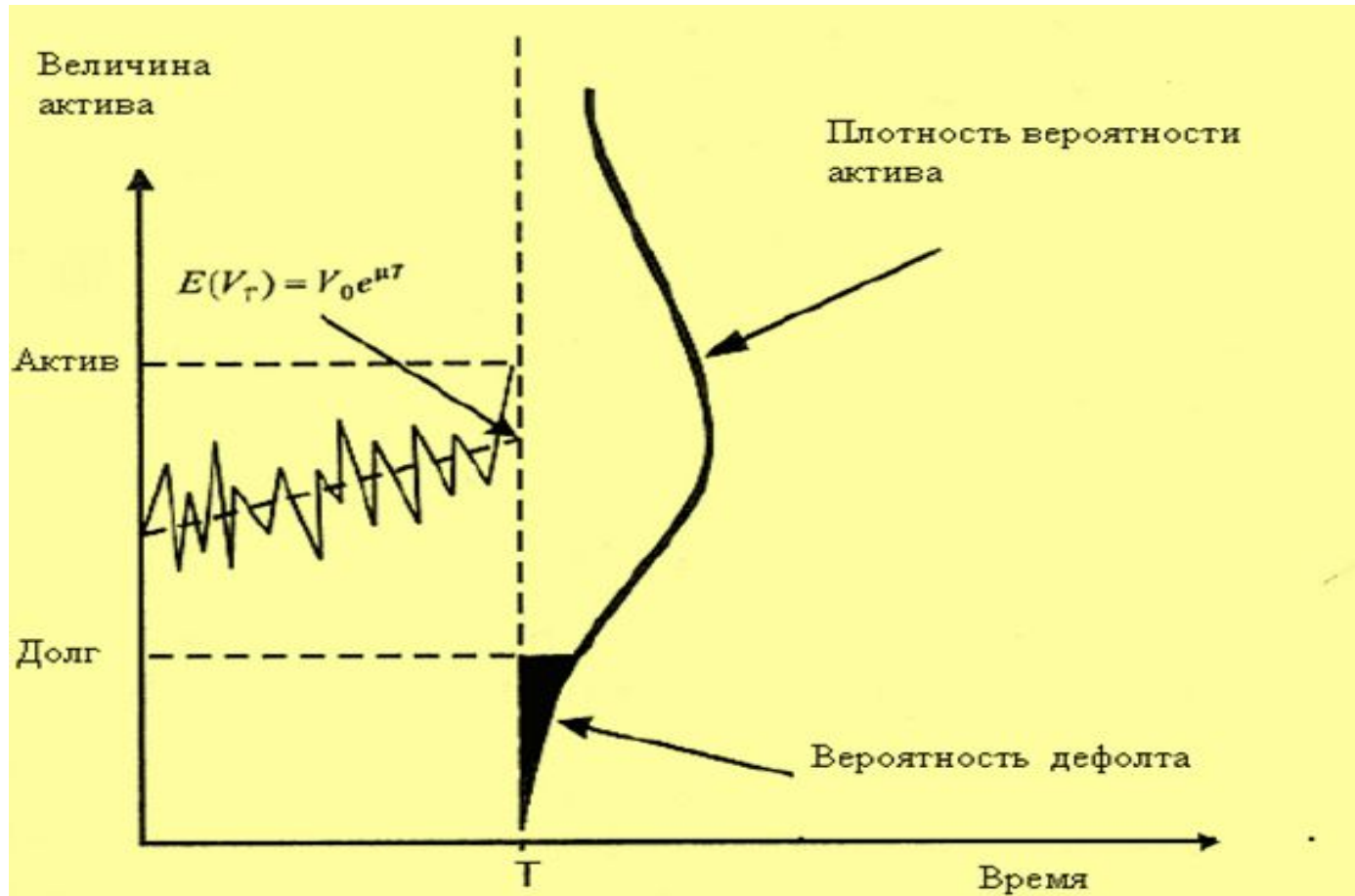
EDF для модели Мертона:

$$EDF_M = 1 - \Phi \left(\frac{\ln V_0 - \ln B + (\mu_V - 0,5\sigma_V^2)}{\sigma_V} \right)$$

В *KMV*-модели величина *EDF* имеет аналогичную структуру, но с частичными модификациями:

- $(1 - \Phi)$ заменяется некоторой убывающей функцией, оцениваемой эмпирически;
- величина B - новым значением порога дефолта, отображающего структуру пассива фирмы более точно;
- аргумент нормальной функции распределения - менее сложным выражением.

продолжение



Оценка вероятности дефолта

продолжение

Для определения вероятности дефолта фирмы нужно выполнить три шага:

1. Оценить величины активов и волатильности.
2. Вычислить расстояние до дефолта.
3. Определить вероятность дефолта.

На первом шаге в структурных моделях обычно за основу величины актива принимают их рыночную стоимость.

Рыночная стоимость обычно не полностью наблюдаема по ряду причин.

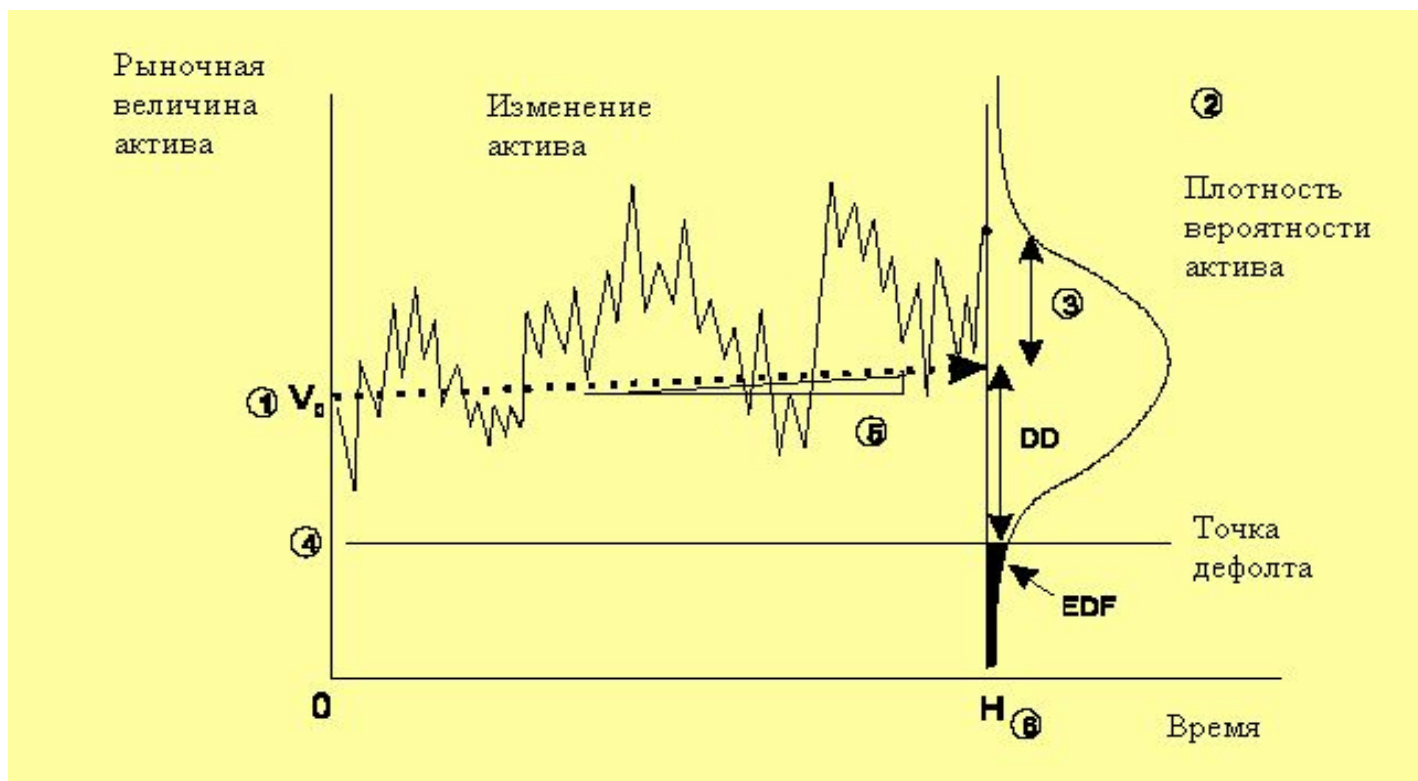
Во-первых, эта величина может значительно отличаться от стоимости компании, найденной по правилам бухучета.

Во-вторых, в то время как рыночная стоимость активов фирмы определяется суммой рыночной цены акций фирмы и долга, только акции и часть долга являются активными участниками рынка, поэтому неизвестна рыночная цена полного долга.

Величина актива V_0 определяется из более легко наблюдаемого значения акции фирмы S_0 .

продолжение

На втором шаге определяется **расстояние до дефолта** (*distance to default* - DD), которое представляет собой расстояние между ожидаемой величиной актива в конце года $E(V_T)$ и точкой дефолта.



продолжение

Параметры для определения вероятности дефолта:

1. Текущая величина актива.
2. Распределение величины актива в момент времени H .
3. Волатильность величины актива в момент времени H .
4. Уровень точки дефолта (порог дефолта).
5. Ожидаемое значение роста величины актива на временном горизонте.
6. Значение горизонта H .

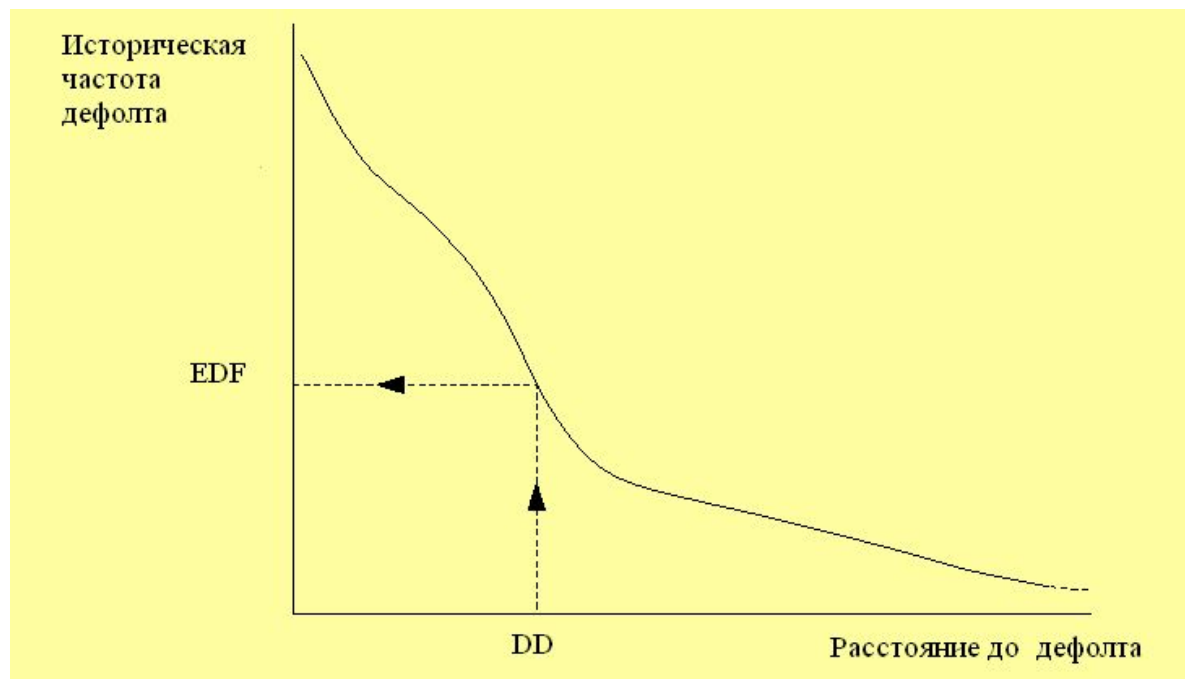
Расстояние до дефолта рассчитывается по формуле

$$DD = (V_0 - \tilde{B}) / (\sigma_V V_0)$$

где \tilde{B} - точка дефолта.

продолжение

На третьем шаге определяется вероятность дефолта. В *KMV*-модели допускается, что фирмы с равными расстояниями до дефолта *DD* имеют равные вероятности дефолта *EDF*. Функциональное соотношение между *DD* и *EDF* определяется эмпирически.



Отображение между *DD* и *EDF*

Пример. Определение вероятности дефолта (компания *Philip Morris Inc.* на апрель 2001 г.)

Переменная	Значение	Примечание
Рыночная величина акций, S_0	110688	По курсу акций
Обязательства, B	64062	По балансовому отчету
Рыночная величина активов, V_0	170558	По модели оценки опциона
Волатильность актива, σ_V	0,21	
Точка дефолта, \tilde{B}	47499	Обязательные платежи в течение года
Расстояние до дефолта, DD	3,5	По формуле (3.12): $(170-47)/(0,21 \times 170) = 3,5$
Вероятность дефолта (один год), EDF	0,25%	По эмпирическому отображению между DD и EDF

21. Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/МЭК
31010 —
2011

Менеджмент риска

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА

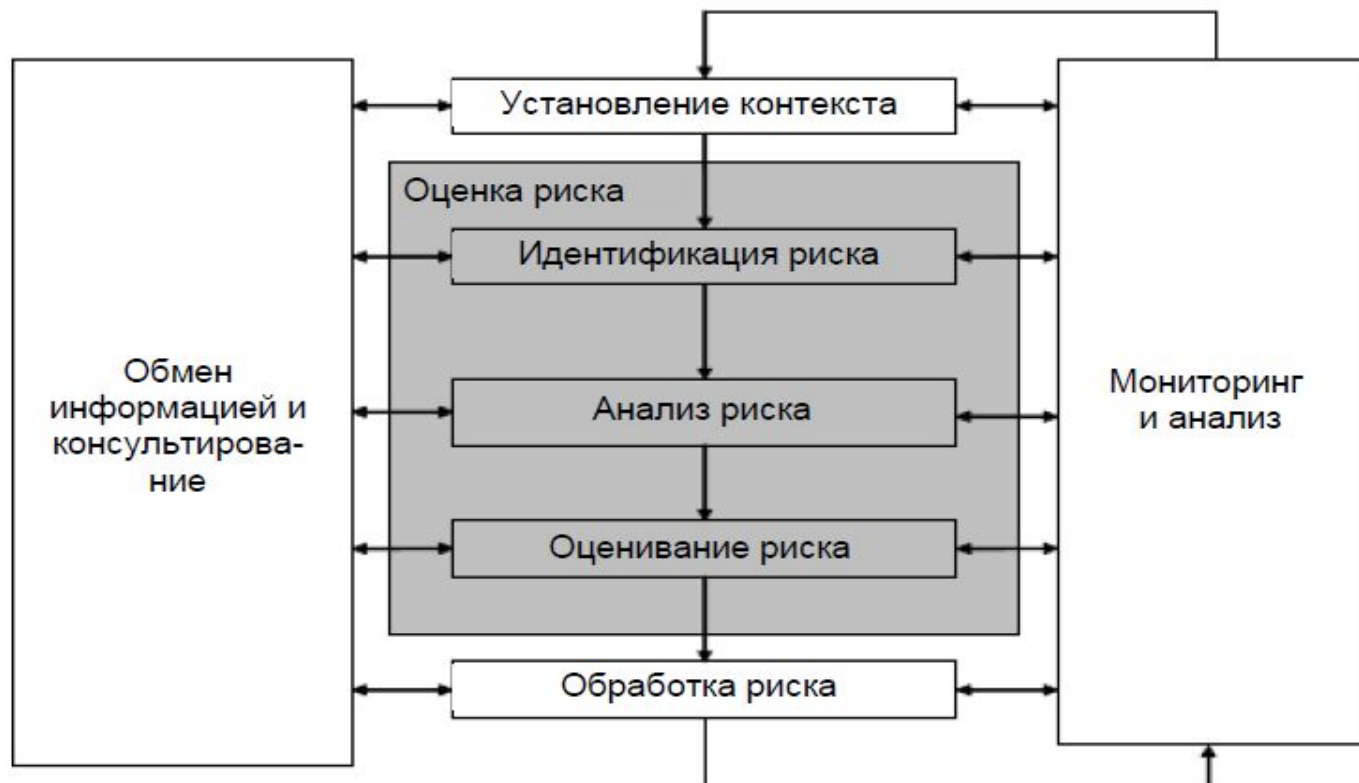
ISO/IEC 31010:2009

Risk management — Risk assessment techniques
(IDT)

стандарт ISO/IEC 31010:2009

МЕНЕДЖМЕНТ РИСКА

Методики оценки риска



IEC 2061/09

Рисунок 1 – Место оценки риска в процессе менеджмента риска

Установление контекста

При установлении контекста определяют основные параметры менеджмента риска и устанавливают область применения и критерии для остальных этапов процесса менеджмента риска.

Установление контекста включает рассмотрение внутренних и внешних параметров, относящихся к организации в целом, а также исходных данных для оценки конкретных рисков.

При установлении контекста определяют и согласовывают цели оценки риска, критерии риска и программу оценки риска.

Идентификация риска

Идентификация риска – это процесс выявления, исследования и описания рисков.

Целью идентификации риска является установление того, что может произойти, или какие могут возникнуть ситуации, которые могут повлиять на достижение целей системы или организации.

Методы идентификации риска могут включать:

- методы, основанные на свидетельствах, примерами которых являются контрольные листы и анализ накопленных данных;
- систематические групповые подходы, когда группа экспертов следует систематическому процессу, чтобы идентифицировать риски с помощью структурированного набора вспомогательных фраз или вопросов.

Анализ риска

Анализ риска включает рассмотрение причин и источников рисков, их последствий и вероятности того, что эти последствия могут возникнуть. Необходимо выявить факторы, влияющие на последствия, и вероятность. Событие может иметь множественные последствия и влиять на многие цели.

Методы, применяемые при анализе риска, могут быть качественными, полуколичественными или количественными. Необходимая степень детализации зависит от конкретного случая применения, наличия достоверных данных и необходимости принятия решений организацией. Некоторые методы и степени детализации анализа могут быть предписаны законодательно.

Качественная оценка применяется для определения последствия, вероятности и уровня риска по таким уровням значимости, как «высокий», «средний» и «низкий», может объединять последствие с вероятностью и оценивать результирующий уровень риска в соответствии с качественными критериями.

В полуколичественных методах применяются численные шкалы последствия и вероятности, которые объединяются с использованием соответствующей формулы для получения уровня риска. Шкалы могут быть линейными или логарифмическими, или иметь какую-либо другую взаимосвязь.

При количественном анализе оцениваются практические значения последствий и их вероятностей и рассчитываются значения уровня риска в конкретных единицах, определенных при разработке контекста.

Полный количественный анализ не всегда может быть возможен или желателен вследствие неполноты информации об анализируемой системе

Оценивание риска

Оценивание риска включает сравнение количественно оцененных уровней риска с критериями риска, определенными при установлении контекста, с целью определения значительности уровня риска и его типа.

Оценивание риска основывается на понимании риска, достигнутом при анализе риска, и служит для принятия решений о последующих действиях.

Решения могут включать:

- установление необходимости в обработке риска;
 - приоритеты обработки;
 - установление целесообразно осуществления какой-либо деятельности;
 - определение количества направлений, которым необходимо следовать.
-

1 Strongly applicable.
 2 Not applicable.
 3 Applicable.

Методы оценки риска

Подходы и методики	Процесс оценки риска				
	Идентификация риска	Анализ риска			Оценивание риска
		Последствие	Вероятность	Уровень риска	
«Мозговой штурм»	SA ¹⁾	NA ²⁾	NA	NA	NA
Структурированные или полуструктурированные опросы	SA	NA	NA	NA	NA
Метод Делфи	SA	NA	NA	NA	NA
Контрольные листы	SA	NA	NA	NA	NA
Предварительный анализ опасностей (PHA)	SA	NA	NA	NA	NA
Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)	SA	SA	A ³⁾	A	A
Анализ опасностей и критические контрольные точки (НАССР)	SA	SA	NA	NA	SA
Оценка экологического риска (оценка токсичности)	SA	SA	SA	SA	SA
Структурированная методика «Что, если...?» (SWIFT)	SA	SA	SA	SA	SA
Анализ сценариев	SA	SA	A	A	A
Анализ влияния на деятельность	A	SA	A	A	A
Анализ первоначальной причины	NA	SA	SA	SA	SA
Анализ характера и последствий отказов	SA	SA	SA	SA	SA
Анализ «дерева» неисправностей	A	NA	SA	A	A

продолжение

1 Strongly applicable.

2 Not applicable.

3 Applicable.

Анализ «дерева» событий	A	SA	A	A	NA
Анализ причины и последствия	A	SA	SA	A	A
Причинно-следственный анализ	SA	SA	NA	NA	NA
Анализ уровней защиты (LOPA)	A	SA	A	A	NA
Анализ «дерева» решений	NA	SA	SA	A	A
Анализ надежности оператора	SA	SA	SA	SA	A
Анализ схемы «галстук-бабочка»	NA	A	SA	SA	A
Техническое обслуживание, направленное на обеспечение надежности	SA	SA	SA	SA	SA
Анализ паразитности	A	NA	NA	NA	NA
Анализ Маркова	A	SA	NA	NA	NA
Имитационное моделирование методом Монте-Карло	NA	NA	NA	NA	SA
Байесова статистика и сети Байеса	NA	SA	NA	NA	SA
Кривые FN	A	SA	SA	A	SA
Показатели риска	A	SA	SA	A	SA
Матрица последствий и вероятности	SA	SA	SA	SA	A
Анализ затраты и выгод	A	SA	A	A	A
Многокритериальный анализ решений (MCDA)	A	SA	A	SA	A

1) Рекомендуем к применению

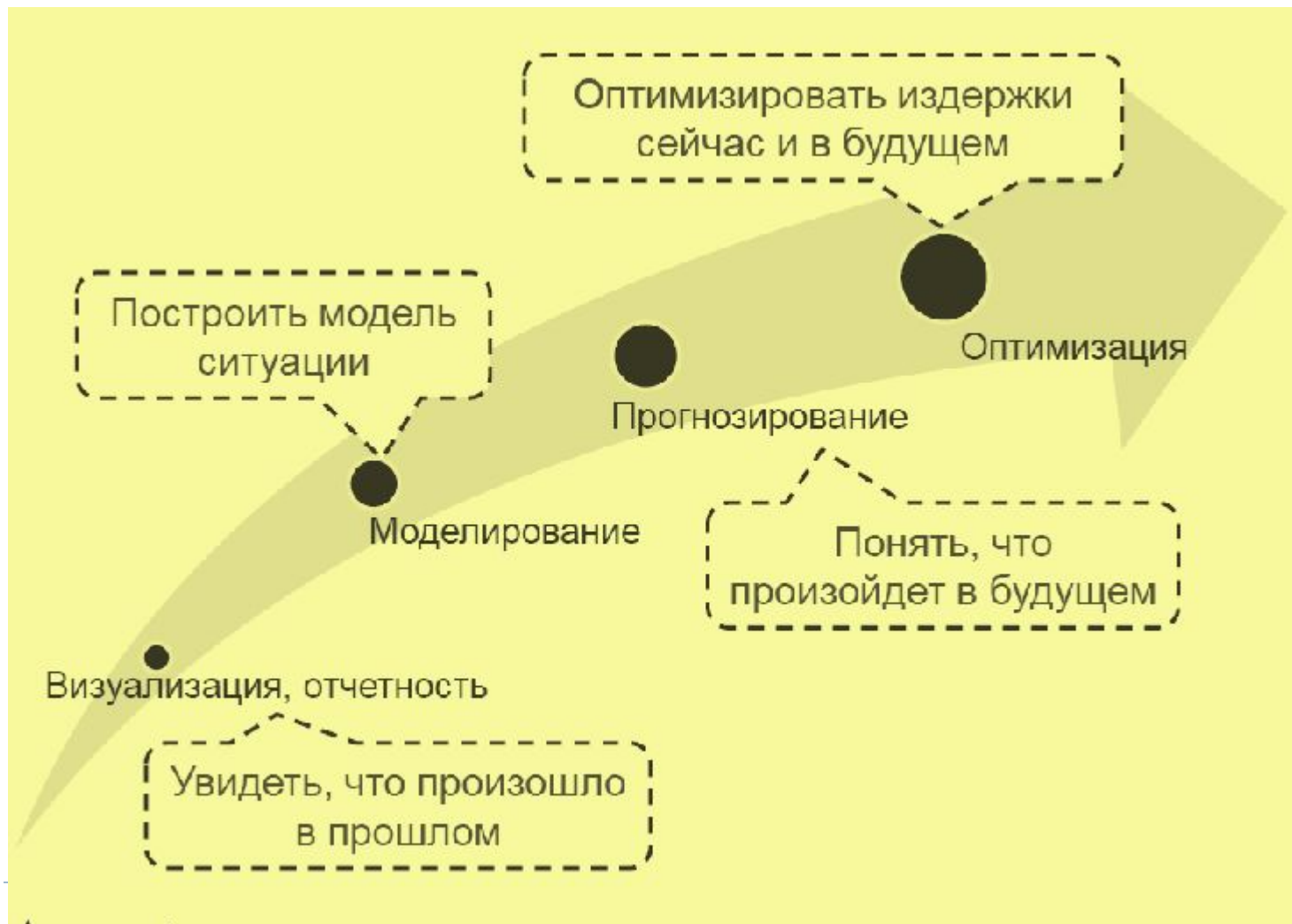
2) Не применим

3) Применим

СОКРАЩЕНИЯ

- HAZOP - Hazard and operability studies
- PHA - Primary hazard analysis
- HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Points
- SWIFT - Structure « What if? »
- LOPA - Layer protection analysis
- MCDA - Multi-criteria decision analysis

22. Скоринговые карты



Основные определения

Скоринг - это метод оценки благонадежности клиента на основании обработки информации о поведении аналогичных клиентов в прошлом либо экспертных знаний.

Скоринговая модель - это математическая модель, предсказывающая, вернет или нет клиент кредит в срок.

Классическим представителем скоринговой модели является **скоринговая карта**.

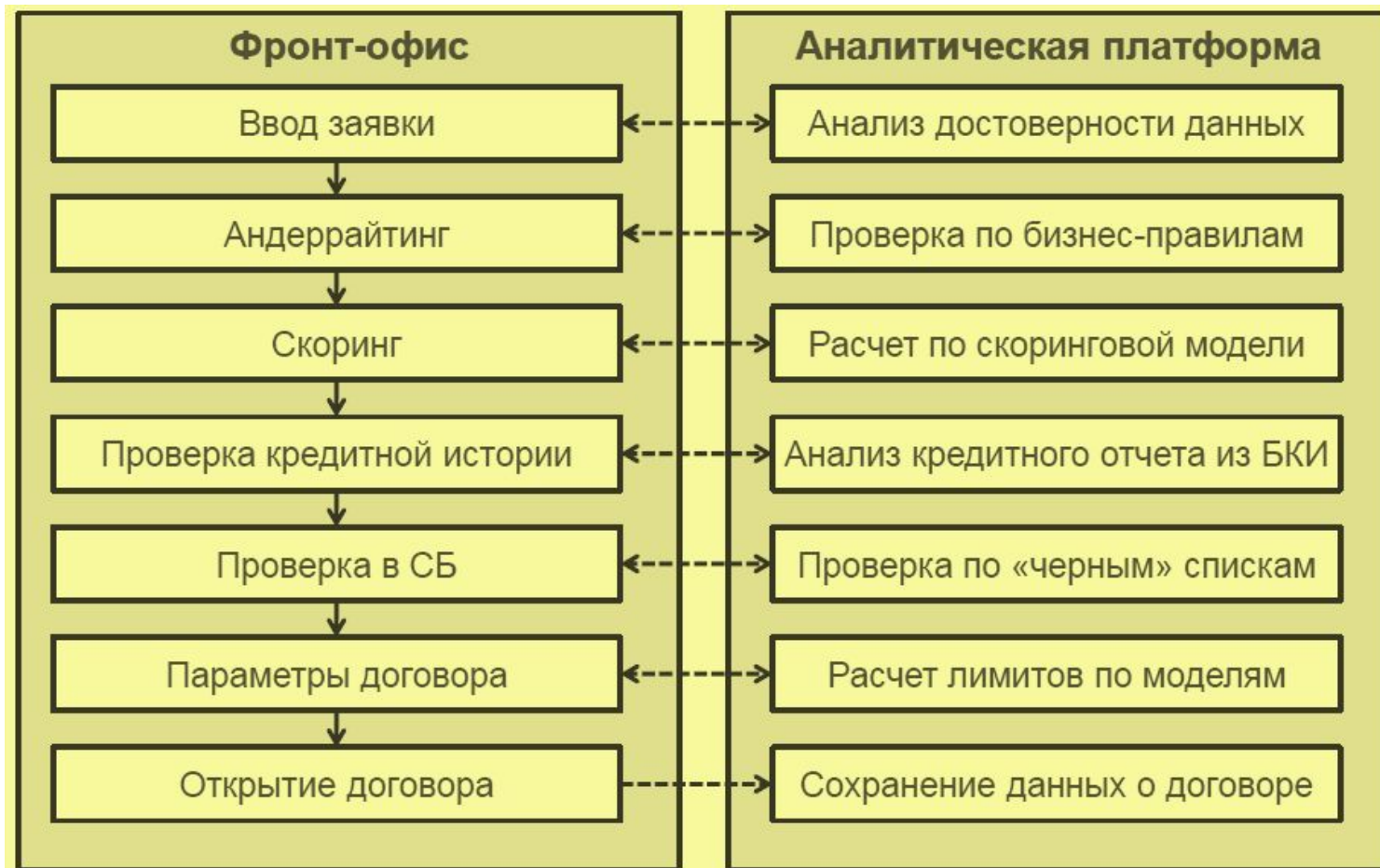
Скоринг кредитов физических лиц представляет собой методику оценки качества заемщика. Эта методика основана на различных характеристиках клиентов, таких как доход, возраст, семейное положение, профессия и др. В результате анализа переменных получают показатель, который оценивает степень кредитоспособности заемщика по ранговой шкале: «хороший» или «плохой». Качество заемщика оценивается определенными баллами, отражающими степень его кредитоспособности. В зависимости от балльной оценки принимается решение о выдаче кредита и его лимитах.

Процедура рассмотрения анкеты



Функции	Инструмент проверки
Прогнозирование финансового дефолта (может вернуть?)	Application- скоринговая карта
Выявление мошенничества (хочет вернуть?)	Службы банка, Антимошенническая скоринговая карта

Кредитный конвейер



Этап 1. Анализ достоверности данных

Важным этапом, особенно в случае полностью автоматического скоринга (без участия эксперта), является оценка **достоверности** анкеты заемщика:

- Анкета с недостоверной информацией на входе – ошибочное решение на выходе
- Выявление подозрительных моментов
- Обнаружение ошибок ввода данных оператором.



Этап 2. Андеррайтинг

Андеррайтинг или верификационный скоринг – проверка заемщика на соответствие минимальным требованиям банка:

- Реализация жесткого регламента проверки
- Возможность без участия сотрудников «подтягивать» любую информацию из различных источников
- Высокое качество анализа.



Этап 3. Скоринг

Технологии скоринга – автоматическая оценка кредитоспособности физического лица – в банковской среде традиционно уделяется повышенное внимание. Экспертные методы уходят в прошлое, и все чаще при разработке скоринговых моделей обращаются к алгоритмам **Data Mining**.

Наиболее мощные из них – это самообучающиеся алгоритмы, обладающие **способностью к адаптации**, т.е. автоматическому учету вновь поступающих данных и подстройке модели.

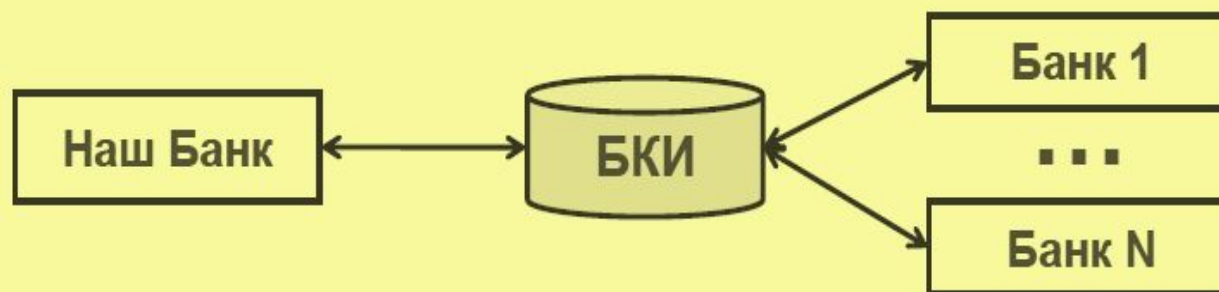


Скоринг: цикл разработки карты



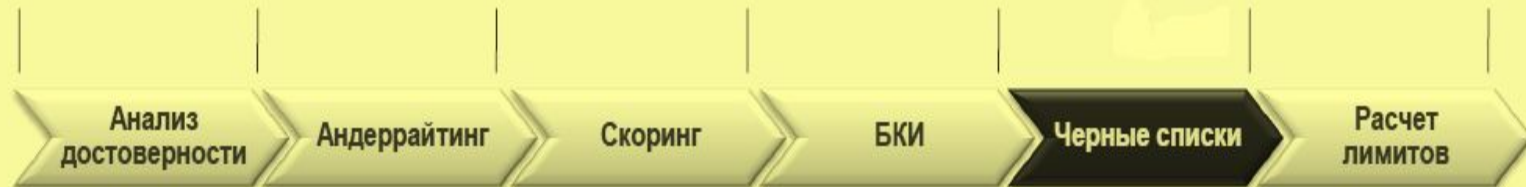
Этап 4. проверка кредитной истории

- быстрое получение кредитной истории;
- ее автоматическую обработку и анализ;
- подготовку к хранению и дальнейшему использованию.



Этап 5. проверка по «черным» спискам

- Поддержка десятков источников данных
- Возможность комбинирования сведений из всех доступных баз
- Очистка и разбор персональных данных
- Нечеткий поиск с учетом пропусков и опечаток
- Обнаружение связей между людьми.



Этап 6. расчет параметров договора

расчет оптимальных с точки зрения стратегии банка параметров кредитного договора.

В процессе оптимизации учитываются не только данные анкеты, но и информация, полученная из множества сторонних источников: АБС, БКИ, базы данных, файлы...



23 Классификация операционных рисков

Операционный риск - риск прямых или косвенных потерь, возникающих из-за неадекватных внутренних процессов, персонала и систем или внешних событий.



продолжение

Вид риска	Характер проявления
1. Человеческий риск	Некомпетентность Обман
2 Процессный риск А. Модельный риск В. Риск операции С. Управление операционным риском	Ошибка модели (методологии) Неверный выбор модели Ошибка исполнения Сложность продукции Ошибочная запись Ошибка в расчетах Риск контракта Превышение пределов Риск безопасности
3. Технологический риск	Разрушение систем Ошибка программирования Информационный риск Разрушение телекоммуникаций

24. Методы оценивания операционного риска

1. Базовый индикаторный (*basic-indicator, BI*)

В регуляторный капитал под операционный риск резервируется 15% среднегодового валового дохода банка за предыдущие три года. При использовании этого метода банки должны удерживать капитал под ОР, равный среднему значению за три предыдущих года фиксированного процента от положительного годового валового дохода (*Gross Income, GI*);

капитал (*Risk Capital*) для ОР в году с индексом t определяется по формуле

$$RC_{BI}^t = \frac{1}{Z_t} \sum_{i=1}^3 \alpha \cdot \max(GI^{t-i}, 0),$$

где Z_t - количество предыдущих трех лет, в которые валовый годовой доход положителен; GI^{t-i} - валовый годовой доход в год $t-i$.

Базельский комитет предложил устанавливать величину $\alpha = 15\%$.

Валовой доход = (Процентные доходы - Процентные расходы) +
(Непроцентные доходы - Непроцентные расходы)

Условия расчета валового дохода:

- В ВД сформированные резервы не учитываются;
- Операционные расходы не учитываются;
- Реализованные прибыль или убытки от продажи ценных бумаг не учитываются;
- ВД не должен включать в себя результат от разовых операций и доход, полученный от страхования.

2. Стандартизированный метод (*standardized, S*)

Здесь определяются восемь типовых бизнес-линий, характерных для большинства банков.

№ пп	Бизнес-линия	Описание
1	Корпоративные финансы	Оказание банковских услуг корпоративным клиентам, органам гос. власти на рынке капиталов
2	Торговля и продажи	Операции и сделки на рынке ЦБ и срочных финансовых инструментов
3	Розничное банковское дело	Банковское обслуживание физических лиц
4	Коммерческое банковское дело	Банковское обслуживание юридических лиц
5	Платежи и расчеты	Осуществление платежей и расчетов
6	Агентские услуги	Оказание агентских услуг
7	Управление активами	Операции по управлению активами
8	Брокерские услуги	Осуществление брокерской деятельности

Коэффициент β для линий бизнеса



Линия бизнеса	Коэффициент β , %
Корпоративные финансы	18
Торговля и продажи	18
Розничное банковское дело	12
Коммерческое банковское дело	15
Платежи и расчеты	18
Агентские услуги	15
Управление активами	12
Брокерские услуги	12

Как и в первом методе, общее изменение капитала вычисляется как трехлетнее среднее положительных значений валового годового дохода по каждой линии бизнеса, что приводит к следующей расчетной формуле

$$RC_S^t = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \max \left(\sum_{j=1}^8 \beta_j \cdot GI_j^{t-i}, 0 \right).$$

3. Метод расширенных измерений (*advanced measurement approach, АМА*)

Подход АМА включает 3 основных этапа:

1. Выделение в банке 8 типовых видов

деятельности.

2. Определение типового вида убытков (категорий риска): 7 видов для каждого типа деятельности.

3. Расчет резервируемого капитала

Базельским комитетом стандартизированы 7 категорий Операционного Риска :

1. Внутреннее мошенничество
2. Внешнее мошенничество.
3. Трудовые отношения и безопасность труда.
4. Клиенты, банковские продукты, деловая практика.
5. Нанесение ущерба материальным активам.
6. Управление процессами.
7. Сбой систем.

Банки надеются собрать внутренние данные по повторным высокочастотным потерям (за период от трех до пяти лет) и доступные внешние сведения по неповторяющимся низкочастотным потерям.

Схема типичного решения для вычисления изменения ОР для года с индексом t .

Допустим:

исторические данные потерь по предыдущим годам собраны в такую структуру

$$\{X_k^{t-i,b,l} : i = \overline{1, T}; b = \overline{1, 8}; l = \overline{1, 7}; k = \overline{1, N^{t-i,b,l}}\},$$

где $X_k^{t-i,b,l}$ определяет k -ые потери типа l для бизнес-линии b в году $t-i$;

Общая историческая сумма потерь для линии бизнеса b в году $t-i$ определяется как

$$L^{t-i,b} = \sum_{k=1}^7 \sum_{N^{t-i,b,l}} X_k^{t-i,b,l},$$

а общие потери в году $t-i$ составят

$$L^{t-i} = \sum_{b=1}^8 L^{t-i,b}.$$

Основная проблема подхода АМА заключается в использовании данных о потерях для оценки распределения L_t для года t и вычислении мер риска, подобных VaR, для найденного закона L_t . Обозначив через ρ_α меру риска на доверительном уровне α , регуляторный капитал можно оценить следующим образом

$$RC_{AMA}^t = \rho_\alpha(L^t)$$

где α обычно выбирается из диапазона 0,99 -0,999.

Вследствие того, что совместное распределение потерь для любого данного года обычно неизвестно, можно использовать простое агрегирование мер риска, приводящее к такому результату:

$$RC_{AMA}^t = \sum_{b=1}^8 \rho_\alpha(L^{t,b})$$

25. Страновой риск

Операционный риск возникает из-за неадекватных внутренних процессов или внешних событий. К последним следует отнести так называемый страновой риск, который оказывает влияние на величину ОР.

Страновой риск – это риск финансовых потерь при осуществлении деловых операций, прямо или косвенно связанных с международной деятельностью и трансграничным перемещением денежных средств.

1. До 1970-х гг. большинство компаний строило политический анализ климата в стране на основе качественных оценок при помощи методов «старых знакомств» (*old hands*) и «больших туров» (*grand tours*).
2. В середине 80-х гг. прошлого века основное внимание при оценке странового риска уделялось экономическим и технологическим областям и менее — политическим и социальным.

Качественные

- Экспертный метод взвешивания факторов, влияющих на величину риска
- количественной структуризации оцениваемых факторов

Количественные

- Результирующее значение риска R является многофакторной функцией, зависящей от факторов
- построения модели изменения риска, с помощью которой можно получить оценки будущих тенденций

Комбинированные

- построение индекса страны на основе численных абсолютных и относительных показателей или экспертных оценок качественных показателей.

26. Методы оценки странового риска

Первый тип

- международные и национальные рейтинговые компании, предоставляющие услуги на коммерческой основе. К числу самых весомых таких компаний относят *Standard & Poor's Rating Group*, *Moody's Investor Services* и *Fitch IBCA*

Второй тип

- небольшая группа международных аналитических агентств и служб, составляющих интегральные индексы для странового риска, например, *International Investor – II*, *Economist Intelligence Unit – EIU*, служба журнала «*Euromoney*»

Категории оценки

Политический
риск

Доход и
структура
экономики

Перспективы
экономического
роста

Финансовая
гибкость

Долговое бремя
расширенного
правительства

Оффшорные и
условные
обязательства

Эффективность
монетарной
политики

Показатели
внешней
ликвидности

Внешний долг

Рейтинги Standard & Poor's

Суверенные правительства

Эмитент	Рейтинг по обязательствам в национальной валюте	Рейтинг по обязательствам в иностранной валюте	Оценка риска перевода и конвертации валюты
А			
Азербайджанская Республика	BBB-	BBB-	BBB-
Г			
Грузия	BB-	BB-	BB
Р			
Республика Беларусь	B-	B-	B-
Республика Казахстан	BBB+	BBB+	BBB+
Российская Федерация	BBB	BBB-	BBB-
У			
Украина	B-	CCC	CCC

Суверенный рейтинг агентства S&P некоторых стран с переходной и развивающейся экономикой

Рейтинг	Страна
AA-	Словения, Тайвань
A	Чили, Ю. Корея, Эстония
A-	Венгрия, Израиль, Китай, Латвия, Литва, Малайзия, Словакия, Чехия
BBB+	Польша, Таиланд, ЮАР
BBB	Болгария, Мексика, Россия, Хорватия
BBB-	Казахстан, Румыния
BB+	Индия
BB-	Бразилия, Турция, Украина, Филиппины
B+	Венесуэла, Индонезия
B-	Аргентина

Источник: Standard & Poor's

27. Управление кредитным риском (УКР)

- УКР - строго формализованный процесс с четкой последовательностью этапов.

Система методов УКР

Методы	Направленность	Организационная форма
1.Предупреждение риска	Кредитный риск +операц. риск	Косвенное воздействие
2. Оценка и прогноз риска	Кредитный риск	Косвенное воздействие
3. Избежание риска	Кредитный риск	Прямое воздействие
4.Снижение риска	Кредитный риск	Прямое воздействие
5.Страхование риска	Кредитный риск	Прямое воздействие
6.Удрезание риска	Кредитный риск	Косвенное воздействие

Принципы управления риском

1. Нельзя рисковать на сумму, превышающую собственный капитал.
2. Нужно думать о последствиях риска.
3. Нельзя рисковать многим ради одного.
4. Положительное решение принимается лишь при отсутствии сомнений.
5. При наличии сомнений принимается отрицательное решение.
6. Нельзя думать, что существует только одно решение. Возможно, есть и другие.

Методы улучшения бизнес-процессов в банке

Характеристика методов	Методы улучшения БП		
	Улучшение	Перестройка	Реинжиниринг
1 Частота применения	Постоянно	Периодически	При необходимости
2 Политика	На уровне отдельных функций	Удаляются лишние процедуры	Изменение подходов к бизнесу
3 Масштаб изменений	Небольшой	Умеренный	Затрагивает весь БП
4 Стоимость	Низкая	От низкой до средней	Высокая

Улучшение кредитного процесса в банке

- ▣ **Кредитный процесс - организация кредитной деятельности банка**

Создание кредитных бюро

□ Цели создания КБ:

1. Предупреждение кредитного риска
2. Занятие информационного сегмента кредитного рынка
3. Формирование дисциплинирующего механизма для заемщиков

Принципы деятельности КБ:

1. Взаимный обмен информацией
2. Достоверность информации
3. Соблюдение коммерческой тайны
4. Собранный информация - банковская тайна

Предоставление данных в кредитное бюро

Главный продукт КБ – кредитный отчет с информацией о текущих обязательствах клиента, его прошлых долгах, наличии дополнительных активов.

Создание резервов на покрытие банковских рисков

Банк обязан создавать резервы, порядок формирования и использования которых устанавливается ЦБ.

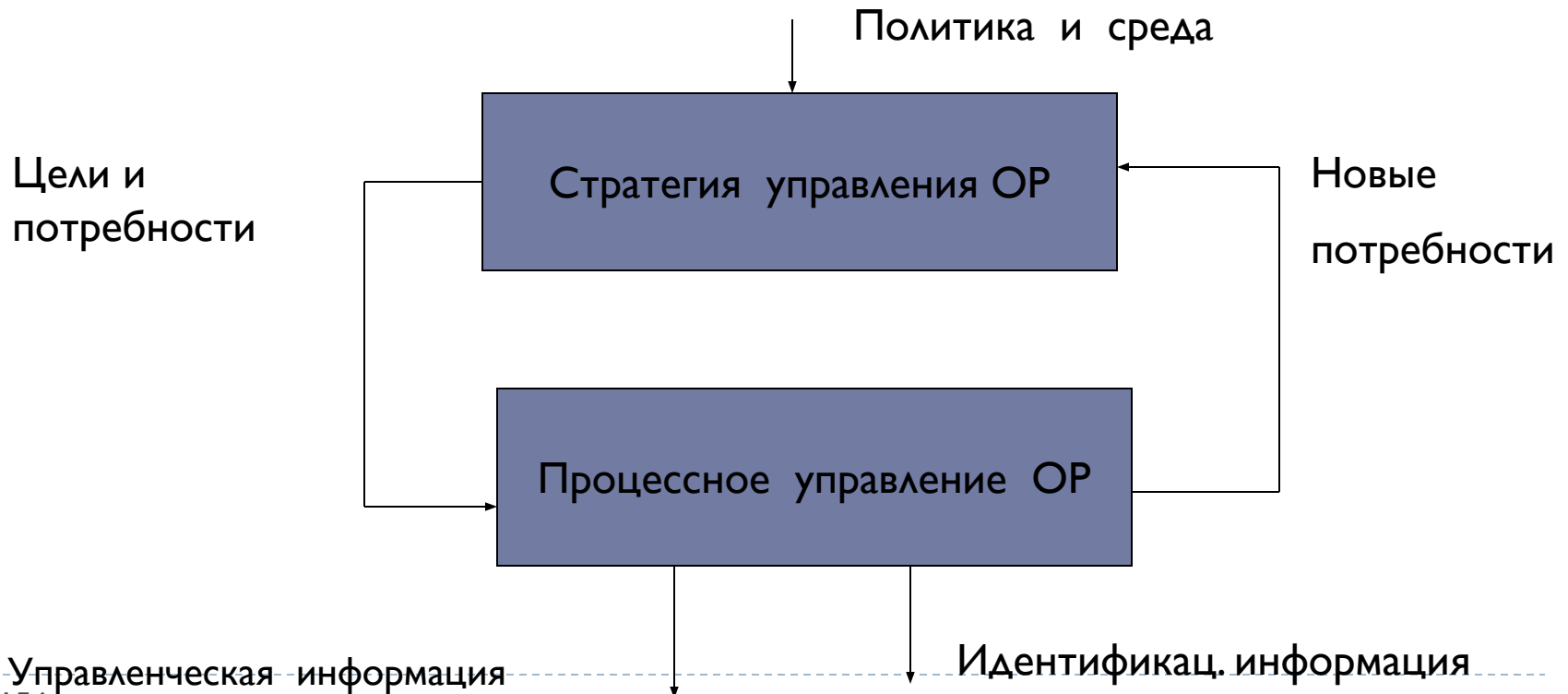
Страхование банковских кредитных рисков

28. Управление операционным риском

- Основные методы:
 1. Идентификация, оценка и мониторинг ОР
 2. Ограничение ОР системами лимитов.
 3. Создание резервов, аналогичных резервам по ссудам.
 4. Контроль и аудит.
 5. Поддержание капитала достаточности под ОР
 6. Снижение ОР путем передачи риска третьим лицам (аутсорсинг).
 7. Стимулирование служащих.

Управление ОР: процессный подход

- **Основной принцип процессного подхода:** «Желаемый результат достигается более эффективно, когда связанные ресурсы и банковская деятельность управляются как процесс».



Стратегии управления ОР

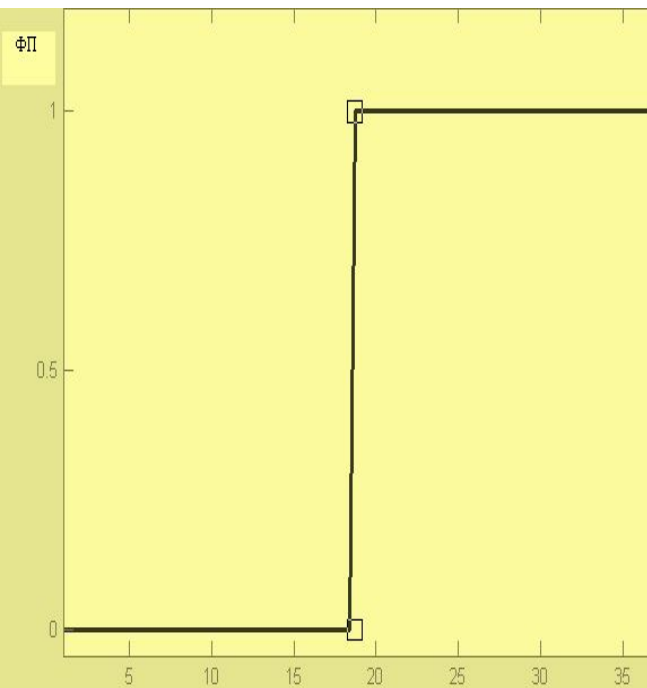
Входы	Функции	Выходы
<ol style="list-style-type: none">1. Политика2. Данные внешней среды3. Данные внутренней среды4. Планы банка	<ol style="list-style-type: none">1.Формирование стратегии организации БП2.Формирование риск-стратегии	<ol style="list-style-type: none">1.Цели, приоритеты2.Модели БП3.Пороговые уровни и лимиты.4. Стимулы

Идентификация рисков

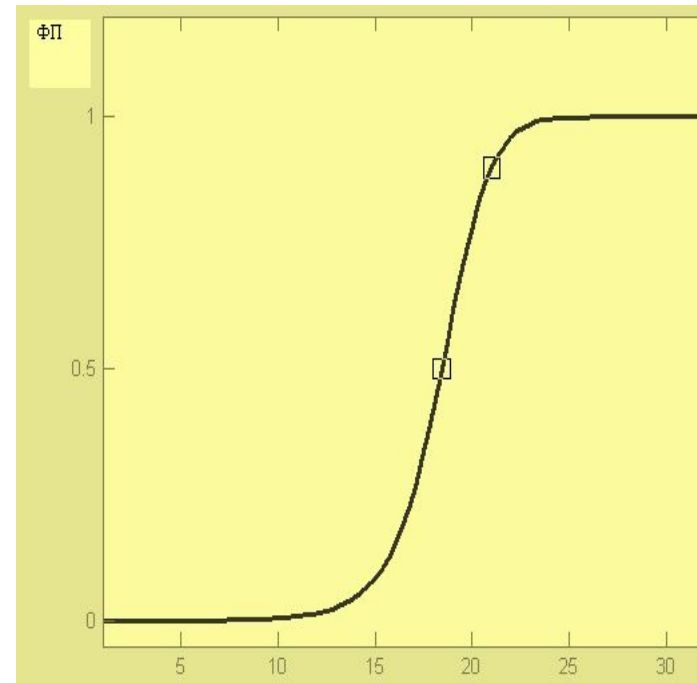
- **Идентификация рисков - процесс выявления рисков, характерных для определенного вида деятельности.**

Входы	Функции	Выходы
1. План управления ОР 2. Список источников риска 3. Классификатор бизнес-линий 4. Классификатор событий	1. Сбор данных 2. Выявление источников риска 3. Классификация риска 4. Определение эффекта воздействия риска	1. Причины, факторы риска. 2. Информация в базах данных о рисках 3. Связи с другими БП.

29. Нечеткая логика при оценке риска. Нечеткие множества



Четкая логика

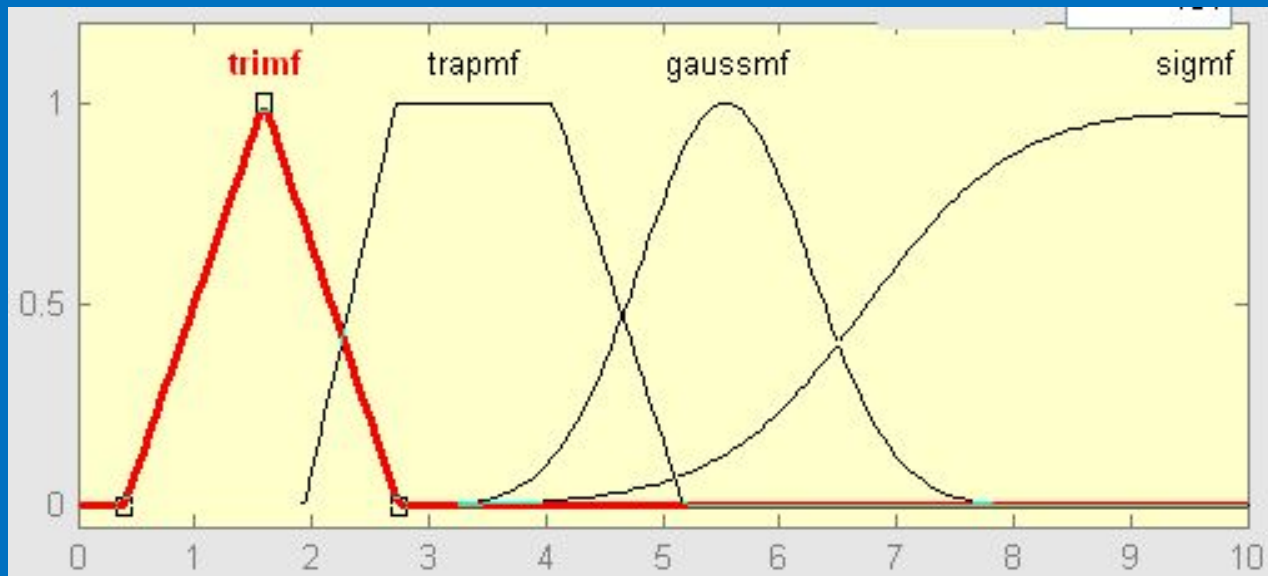


Нечеткая логика

$$A = \left\{ [x, \mu(x)] \mid x \in X \right\}$$

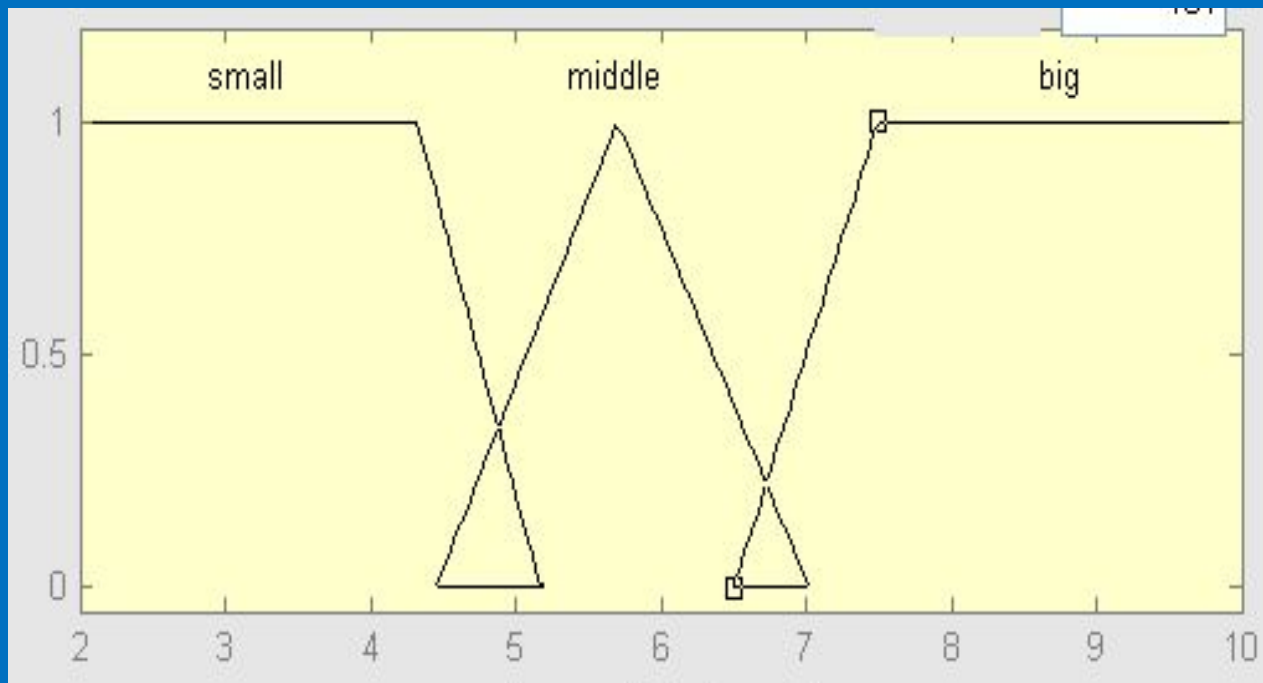
Функции принадлежности

- Способы задания ФП:
- прямые;
- косвенные;
- посредством типовых форм.



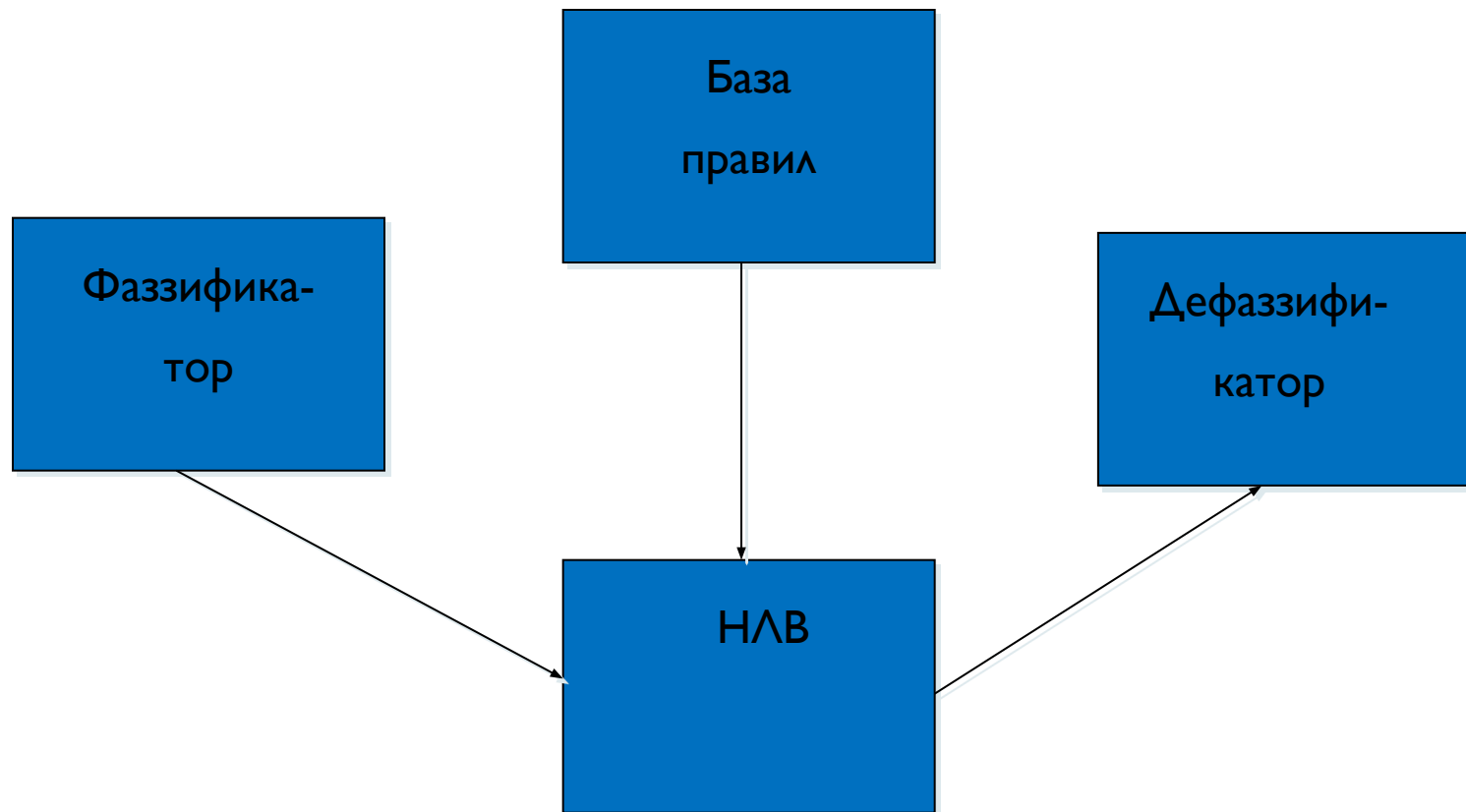
Лингвистические переменные

□ Пример . Доход: «малый», «средний» и «большой».



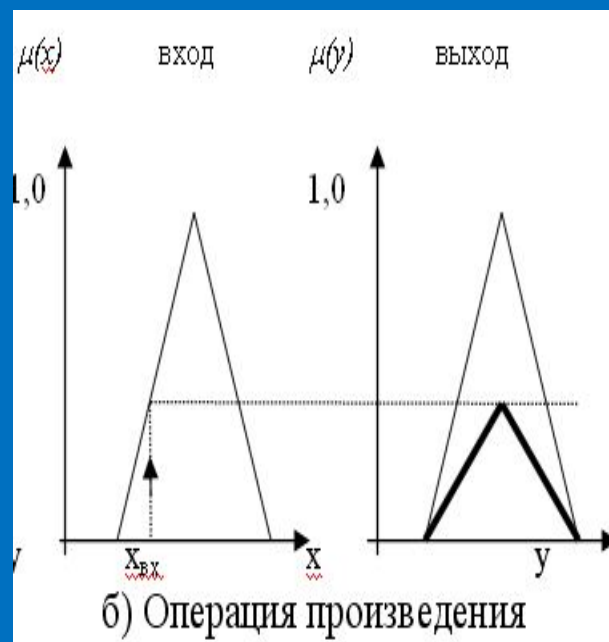
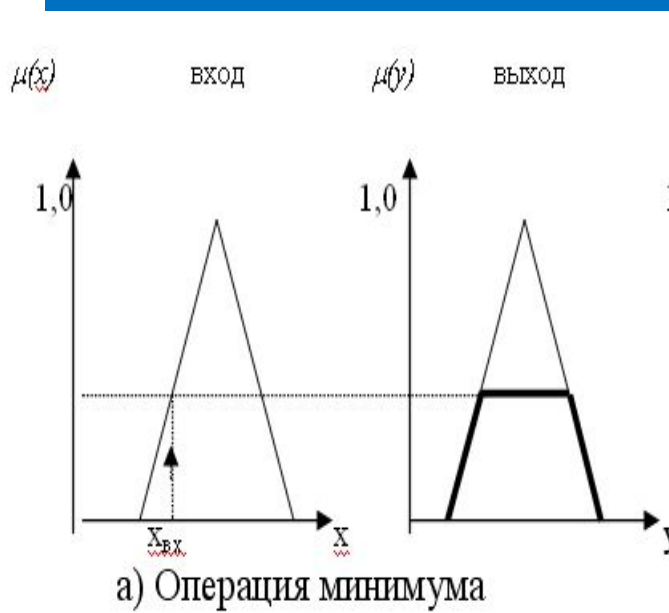
Нечеткий логический вывод (НЛВ)

- НЛВ - аппроксимация зависимости «ВХОД – ВЫХОД» на основе лингвистических высказываний вида «если – то»



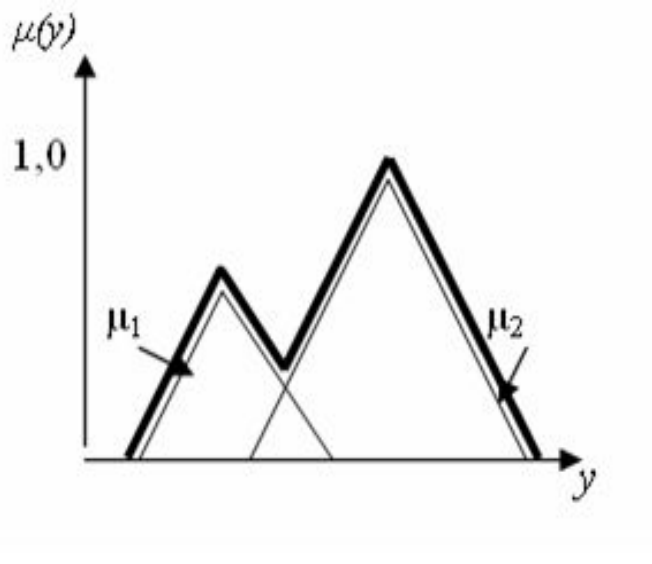
Алгоритмы нечеткого вывода

- При формировании нечеткого вывода значение истинности для предпосылок каждого правила применяется к заключениям каждого правила.

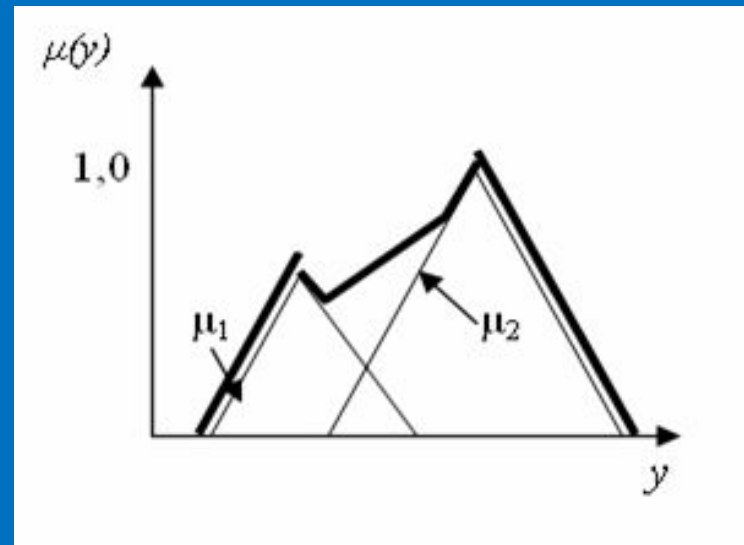


Нечеткие подмножества, назначенные для каждой переменной вывода, объединяются вместе для формирования одного выходного нечеткого множества.

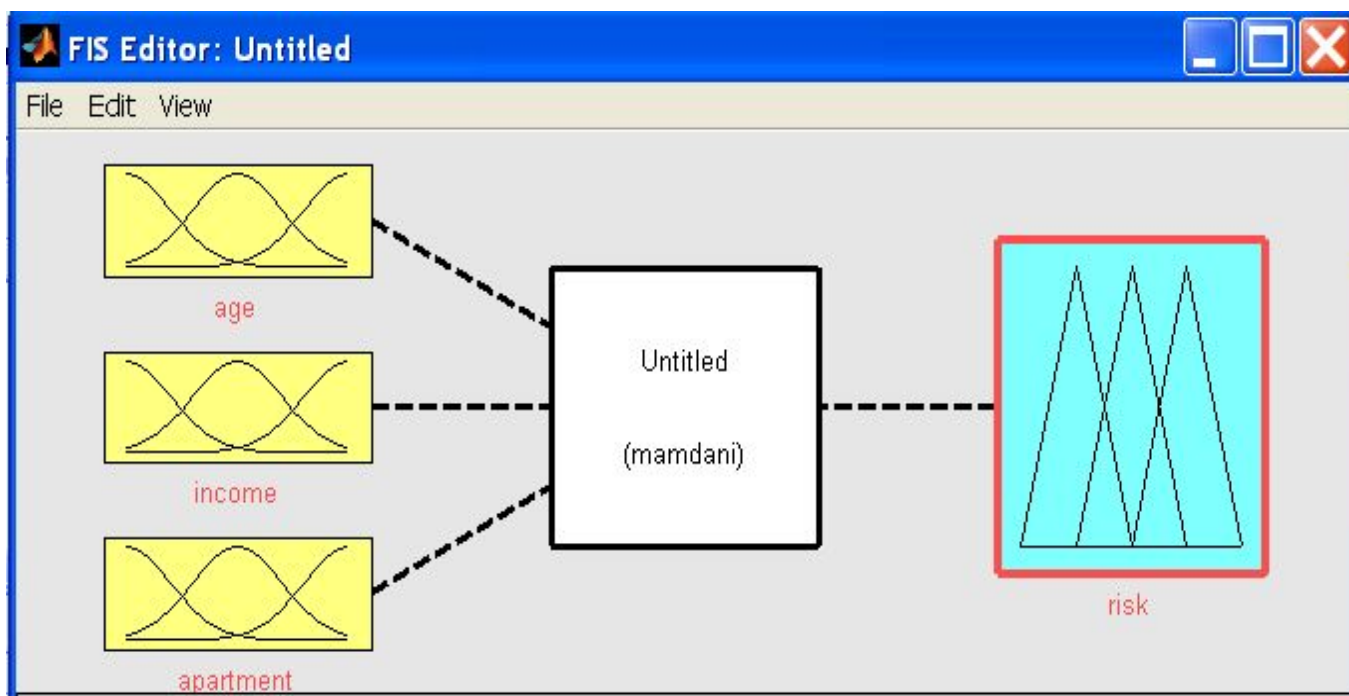
□ Операция максимума



Операция суммы



Пример 1: создание нечеткой системы оценки кредитного риска

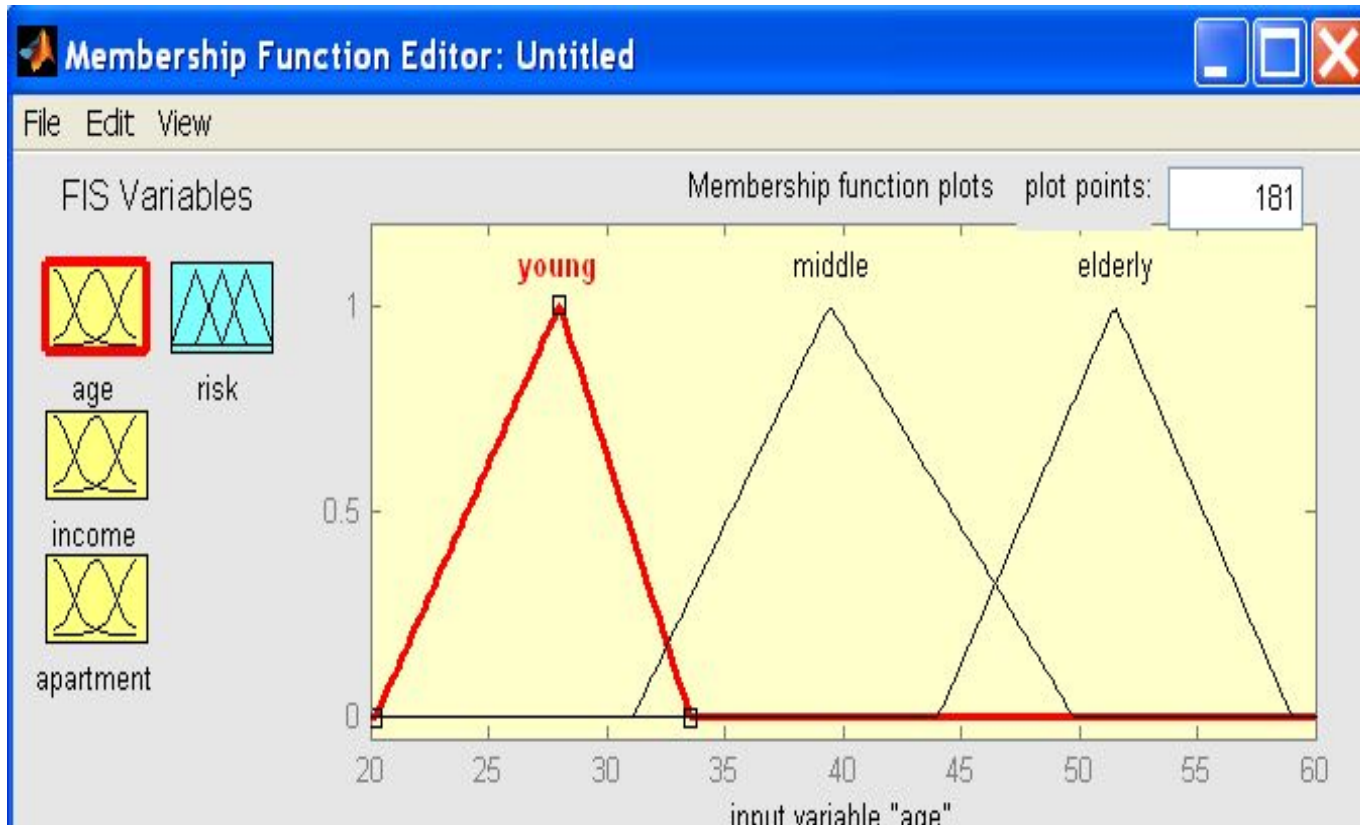


Входы:

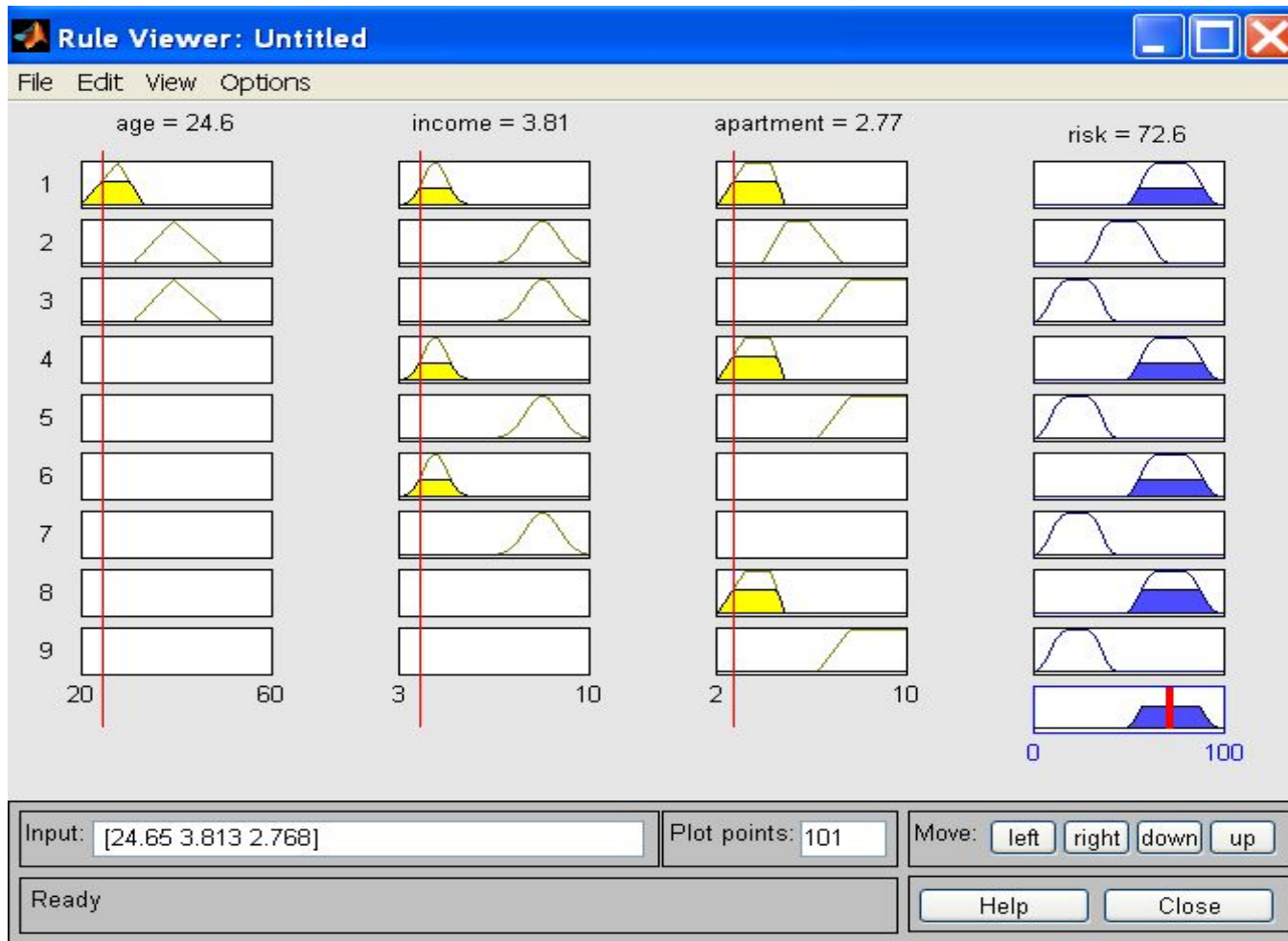
возраст, доход, стоимость залога

Выход: кредитный риск

Функция принадлежности для переменной "возраст"

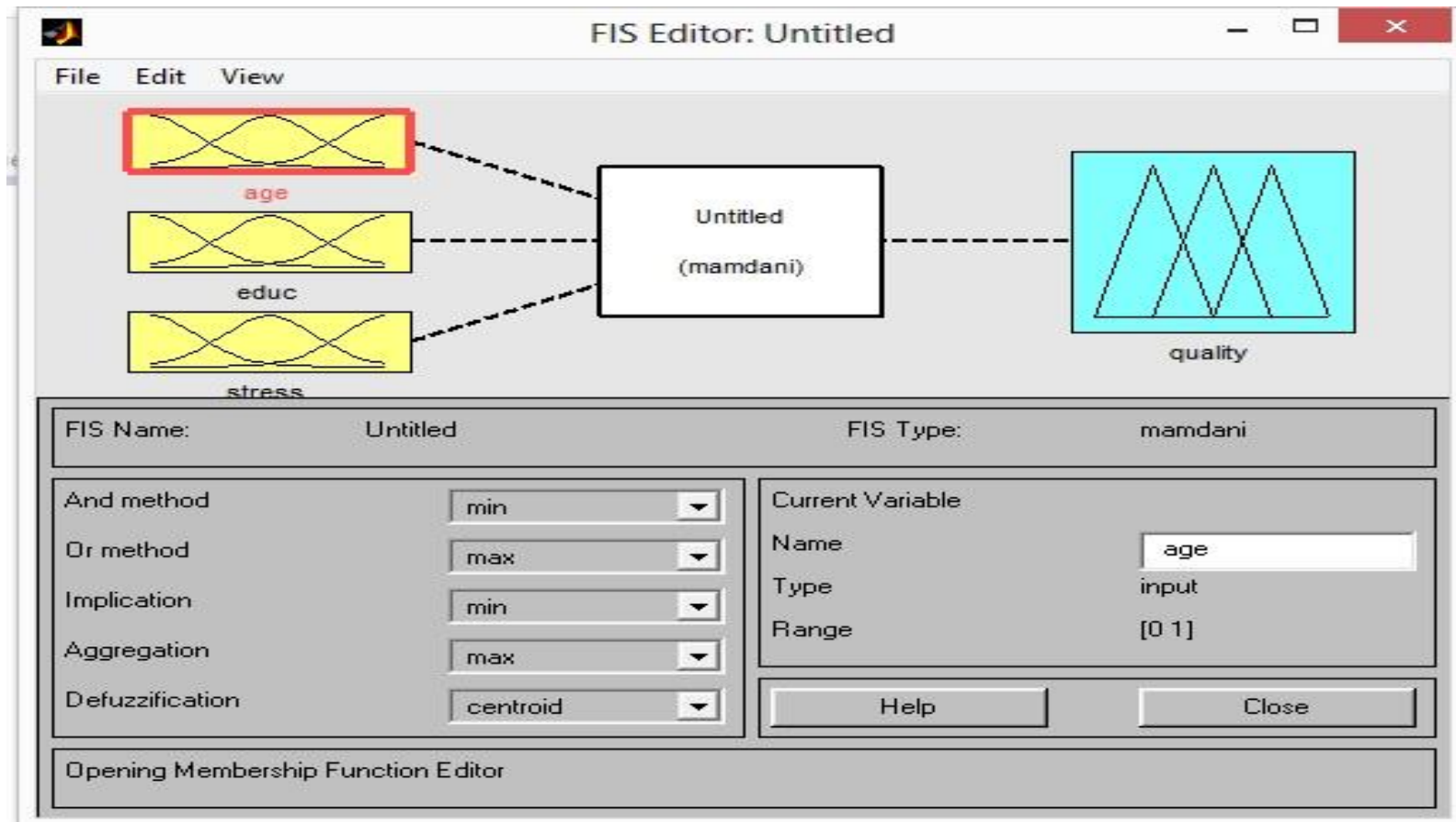


Работа системы нечеткой логики

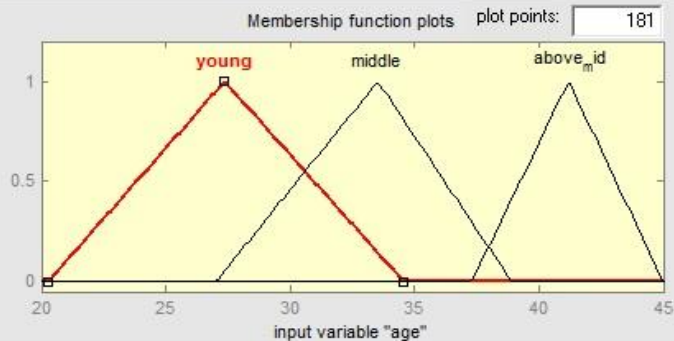


Подбор персонала

- Входными переменными являются: возраст, образование и стрессоустойчивость, выходной переменной - качество.



- Окно редактора с тремя входами и одним выходом



Current Variable

Name age

Type input

Range [20 45]

Display Range [20 45]

Current Membership Function (click on MF to select)

Name young

Type trimf

Params [20.26 27.36 34.56]

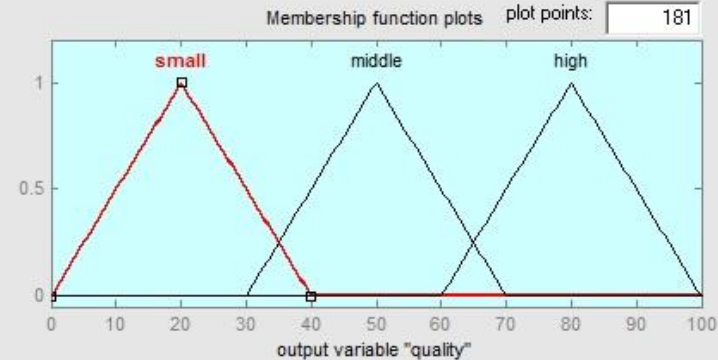
Help

Close

Selected variable "age"

Функции принадлежности для первой переменной «Возраст»

Функции принадлежности для выходной переменной «Качество»



Current Variable

Name quality

Type output

Range [0 100]

Display Range [0 100]

Current Membership Function (click on MF to select)

Name small

Type trimf

Params [0 20 40]

Help

Close

Selected variable "quality"

База правил системы нечеткого вывода

The screenshot shows a 'Rule Editor: Untitled' window. The main area contains a list of 18 fuzzy rules. Rule 18 is selected and highlighted in blue. Below the list is a configuration panel for the selected rule, showing the 'If' and 'Then' parts with dropdown menus for terms and a 'Connection' section for logical operators.

9. If (age is middle) and (educ is mf2) and (stress is no_str) then (quality is small) (1)
10. If (age is middle) and (educ is mf2) and (stress is yes_str) then (quality is middle) (1)
11. If (age is middle) and (educ is mf3) and (stress is yes_str) then (quality is high) (1)
12. If (age is middle) and (educ is mf3) and (stress is no_str) then (quality is middle) (1)
13. If (age is above_mid) and (educ is mf1) and (stress is no_str) then (quality is small) (1)
14. If (age is above_mid) and (educ is mf1) and (stress is yes_str) then (quality is small) (1)
15. If (age is above_mid) and (educ is mf2) and (stress is no_str) then (quality is middle) (1)
16. If (age is above_mid) and (educ is mf2) and (stress is yes_str) then (quality is middle) (1)
17. If (age is above_mid) and (educ is mf3) and (stress is no_str) then (quality is middle) (1)
18. If (age is above_mid) and (educ is mf3) and (stress is yes_str) then (quality is high) (1)

If and and Then

age is educ is stress is quality is

young
middle
above_mid
none

mf1
mf2
mf3
none

no_str
yes_str
none

small
middle
high
none

not not not not

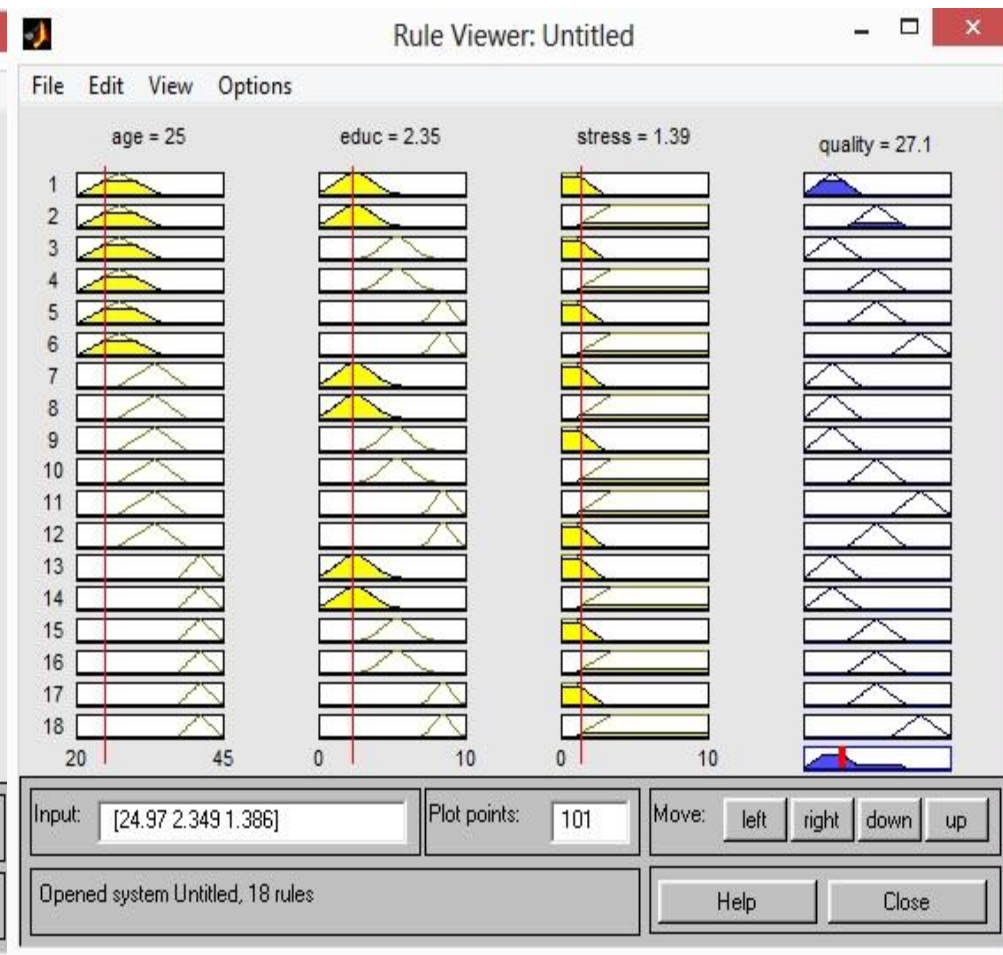
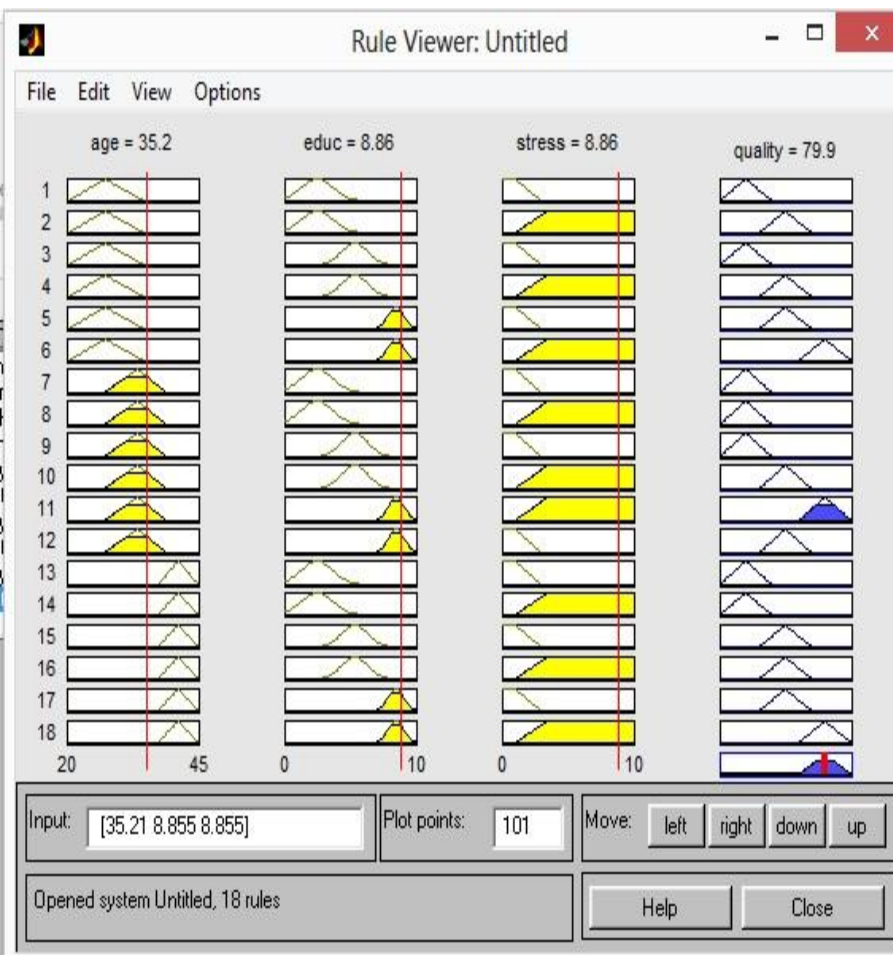
Connection
 or
 and

Weight:
1

Delete rule Add rule Change rule << >>

Ready Help Close

$$Q^{yp} = -2,3 + 0,32x_1 + 4,74x_2 + 3,62x_3$$

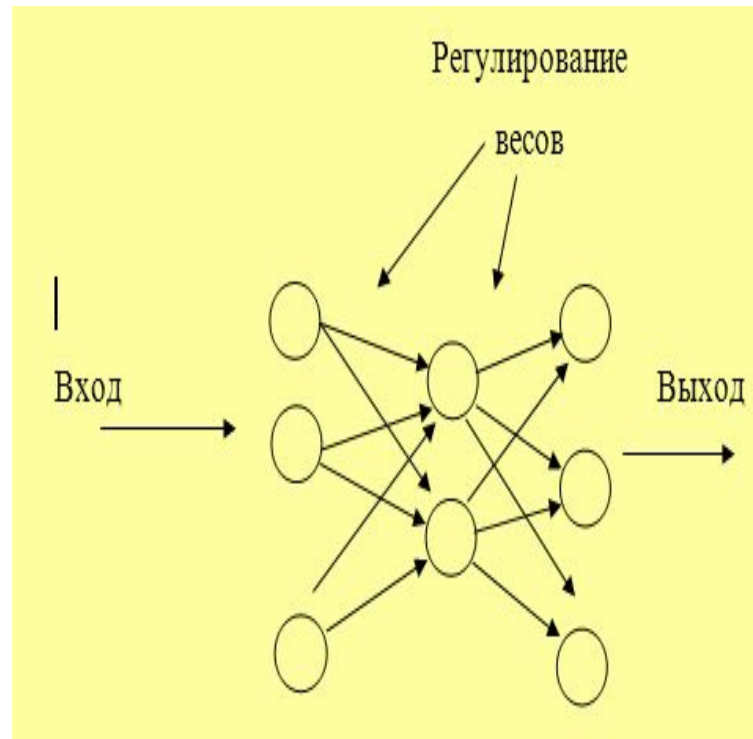


Оценка кандидата при среднем возрасте, высшем образовании и высокой стрессоустойчивости (оценка равна 79.9)

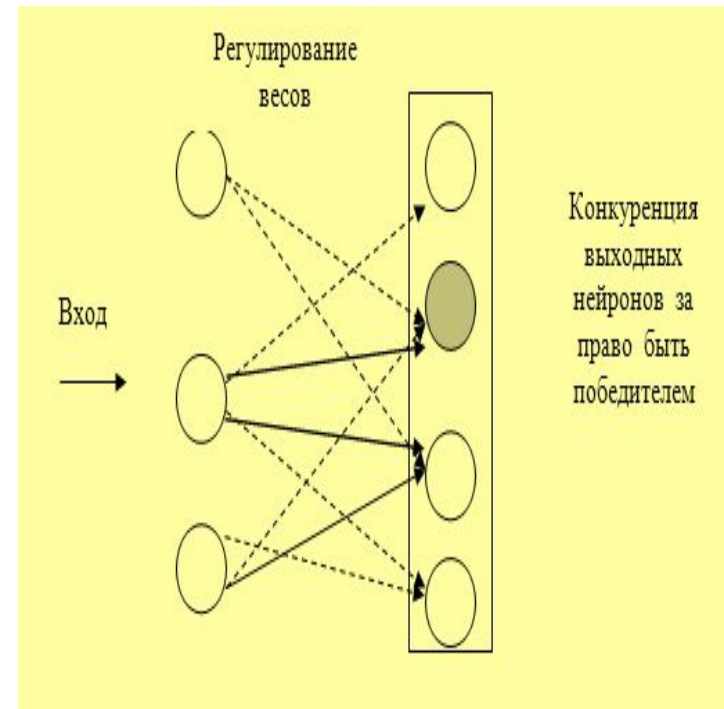
Оценка кандидата при молодом возрасте, начальном образовании и низкой стрессоустойчивости (оценка равна 27.1)

30. Нейронные сети при оценке риска.

Парадигмы обучения

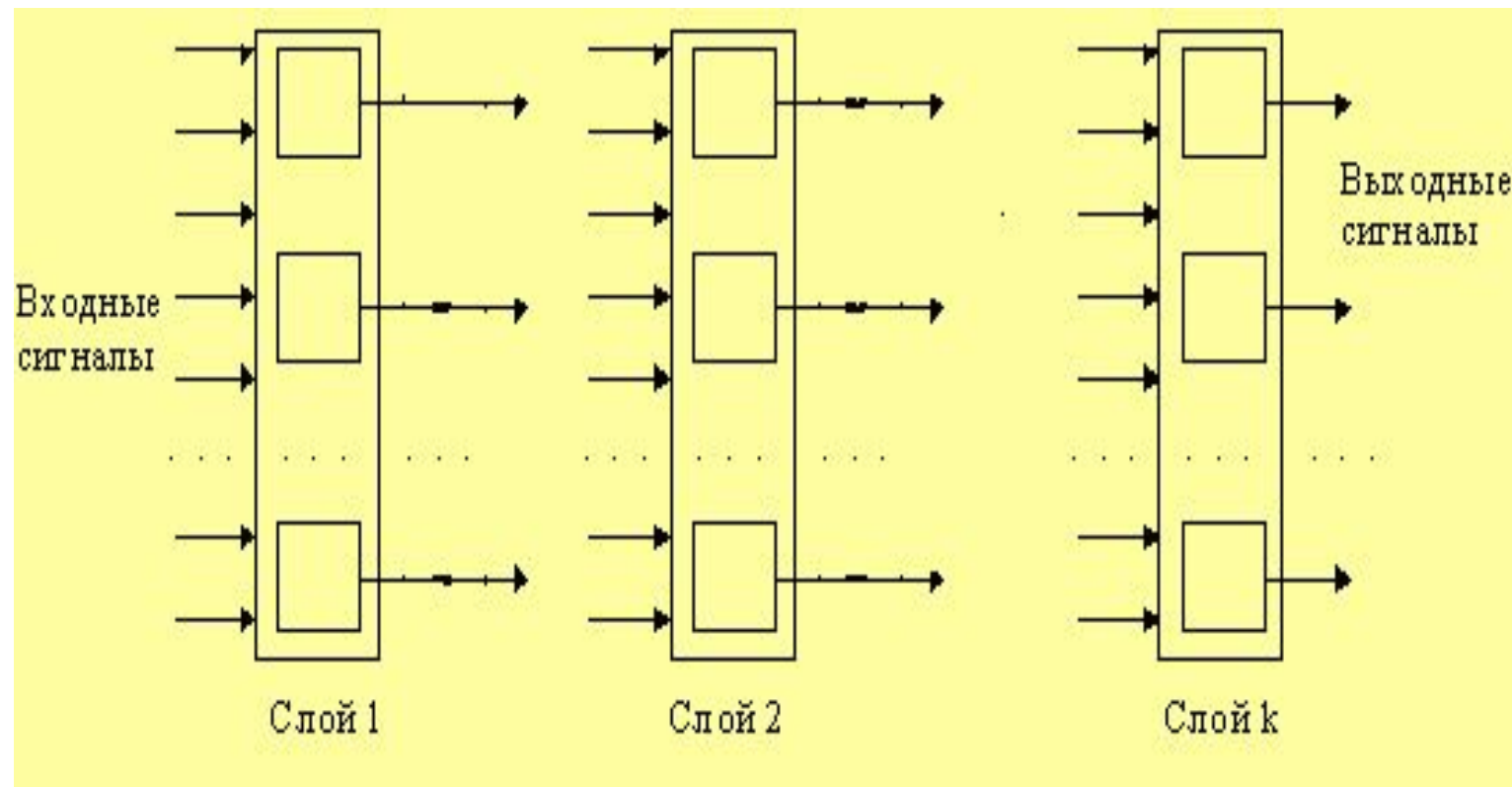


Супервизорное обучение

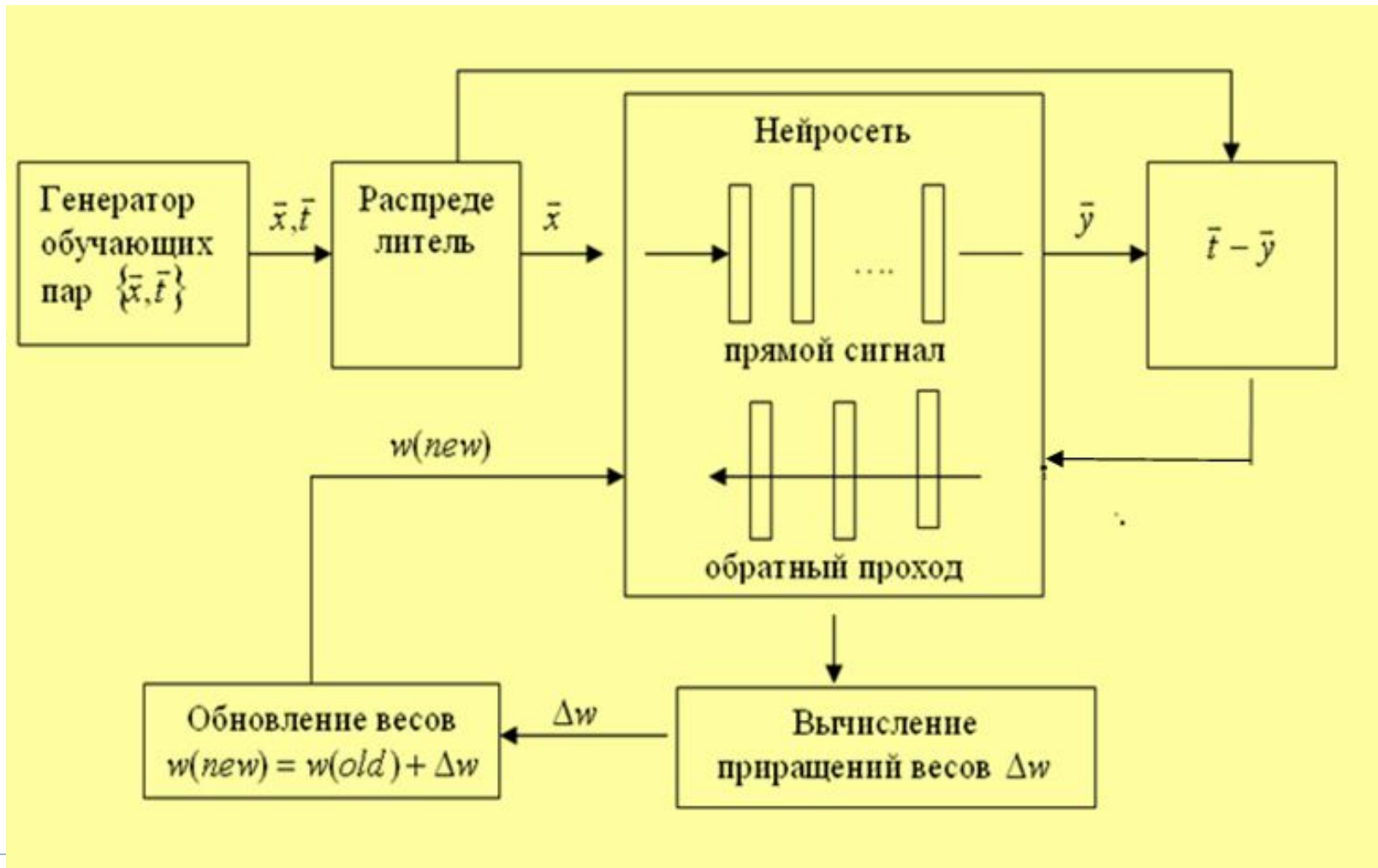


Несупервизорное обучение

Схема многослойного персептрона



Обучение сети на примерах (метод обратного распространения ошибки)



Алгоритмы обучения

Алгоритм обучения означает процедуру, в которой используются правила обучения для настройки весов.

Известны четыре основных типа правил обучения:

- правило Хебба;
- коррекция по ошибке;
- метод конкуренции;
- машина Больцмана.

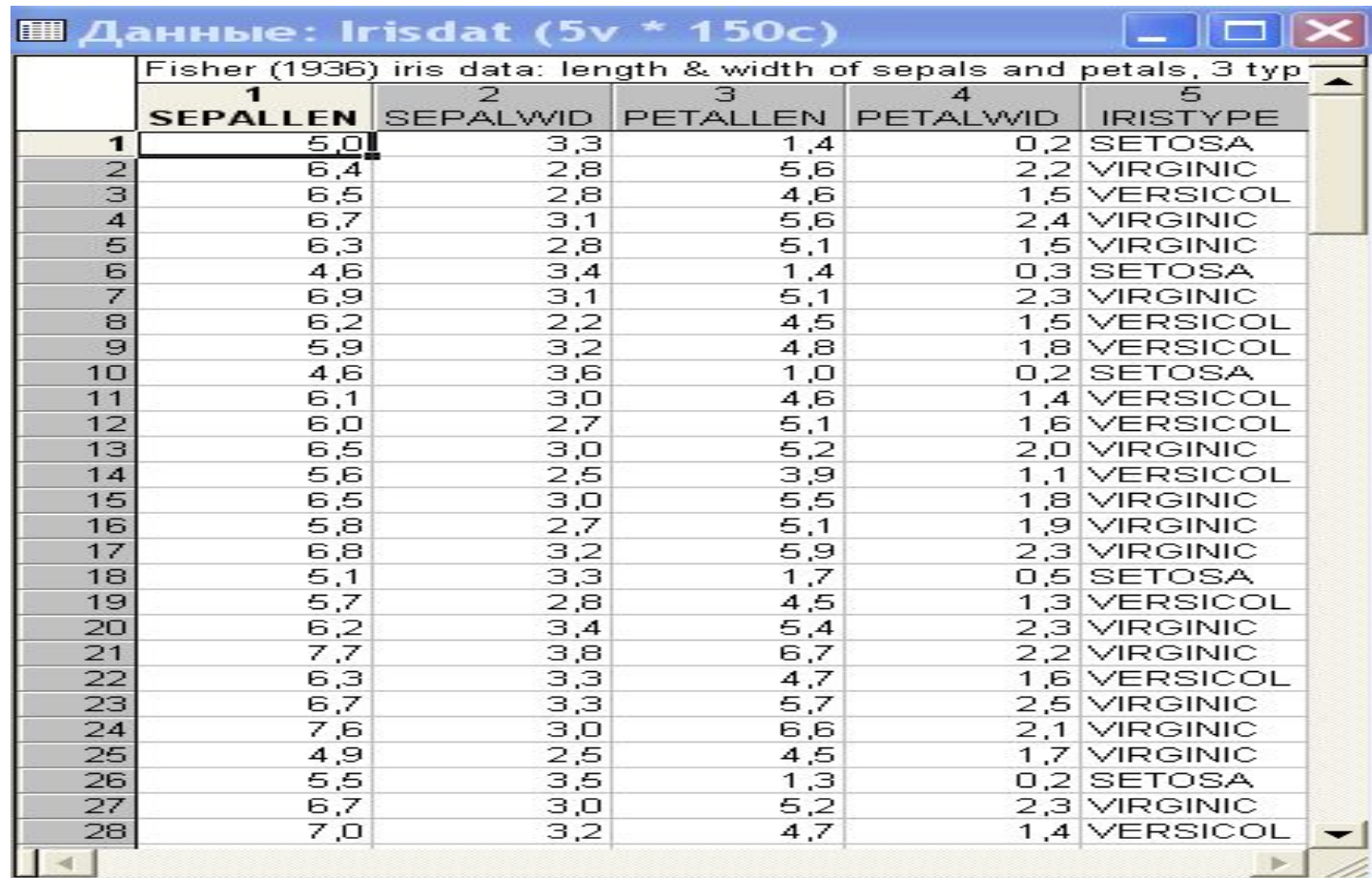
Правило Хебба является самым старым обучающим правилом и представляет собой постулат Д.Хебба, канадского ученого, который в 1949г. предложил такой алгоритм. Подчеркнем еще раз смысл этого правила: если нейроны с обеих сторон синапса активизируются одновременно и регулярно, то сила синаптической связи возрастает.

Правило коррекции по ошибке используется в сетях супервизорного обучения. Для каждого входного примера задается требуемый выход t . Реальный выход сети y может не совпадать с требуемым, откуда следует принцип коррекции ошибки при обучении: для модификации весов, обеспечивающей постепенное уменьшение ошибки, используется сигнал $(t - y)$.

При обучении методом конкуренции нейроны выходного слоя соревнуются между собой за право стать активным. Борьба происходит под девизом «Победитель получает все» (в английском написании - «*Winner Takes All*», *WTA*), в результате чего только нейрон-победитель (тот нейрон, весовой вектор которого ближе всех к входному вектору) получает право на изменение своих весовых коэффициентов.

Обучение Больцмана представляет собой стохастическое правило обучения, которое следует из информационных теоретических и термодинамических принципов. Целью обучения Больцмана является такая настройка весовых коэффициентов, при которой состояния нейронов удовлетворяют желаемому распределению вероятностей (в частности, распределению Больцмана).

Входные данные



Данные: Irisdat (5v * 150c)

Fisher (1936) iris data: length & width of sepals and petals, 3 typ

	1 SEPALLEN	2 SEPALWID	3 PETALLEN	4 PETALWID	5 IRISTYPE
1	5,0	3,3	1,4	0,2	SETOSA
2	6,4	2,8	5,6	2,2	VIRGINIC
3	6,5	2,8	4,6	1,5	VERSICOL
4	6,7	3,1	5,6	2,4	VIRGINIC
5	6,3	2,8	5,1	1,5	VIRGINIC
6	4,6	3,4	1,4	0,3	SETOSA
7	6,9	3,1	5,1	2,3	VIRGINIC
8	6,2	2,2	4,5	1,5	VERSICOL
9	5,9	3,2	4,8	1,8	VERSICOL
10	4,6	3,6	1,0	0,2	SETOSA
11	6,1	3,0	4,6	1,4	VERSICOL
12	6,0	2,7	5,1	1,6	VERSICOL
13	6,5	3,0	5,2	2,0	VIRGINIC
14	5,6	2,5	3,9	1,1	VERSICOL
15	6,5	3,0	5,5	1,8	VIRGINIC
16	5,8	2,7	5,1	1,9	VIRGINIC
17	6,8	3,2	5,9	2,3	VIRGINIC
18	5,1	3,3	1,7	0,5	SETOSA
19	5,7	2,8	4,5	1,3	VERSICOL
20	6,2	3,4	5,4	2,3	VIRGINIC
21	7,7	3,8	6,7	2,2	VIRGINIC
22	6,3	3,3	4,7	1,6	VERSICOL
23	6,7	3,3	5,7	2,5	VIRGINIC
24	7,6	3,0	6,6	2,1	VIRGINIC
25	4,9	2,5	4,5	1,7	VIRGINIC
26	5,5	3,5	1,3	0,2	SETOSA
27	6,7	3,0	5,2	2,3	VIRGINIC
28	7,0	3,2	4,7	1,4	VERSICOL

Архитектура сети

Параметры сети: Irisdat

N	Архитектура	Производитель...	Контр. произво...	Тест. производ...	Ошибка обучен...	Кс
5	МП 4:4-10-3:1	1,000000	0,945946	0,945946	0,102450	0,

Архитектура | Наблюдение пользователя

Отмена
Опции
Выбрать модели
Архитектура сети
Все сети
 Выделить активацию цветом
Входное набл.: 1

Результаты классификации

Workbook1* - Классификация (5) (Irisdat)

	Классификация (5) (Irisdat)		
	IRISTYPE.SETOSA.5	IRISTYPE.VIRGINIC.5	IRISTYPE.VERSICOL.5
Всего	50,0000	50,00000	50,00000
Правильно	50,0000	49,00000	47,00000
Ошибочно	0,0000	1,00000	3,00000
Неизвестно	0,0000	0,00000	0,00000
% правильных	100,0000	98,00000	94,00000
% ошибочных	0,0000	2,00000	6,00000
% неизвестно	0,0000	0,00000	0,00000

Прогноз пользователя

Прогноз для наблюдения пользователя: Irisdat ? - X

N	Архитектура	Производи...	Контр. про...	Тест. прои...	Ошибка об...	Контрольн...	T
5	МП 4:4-10-3:1	1,000000	0,945946	0,945946	0,102450	0,318866	0,

Быстрый | Дополнительно

	Вход	
SEPALLEN	5,000000	
SEPALWID	3,300000	
PETALLEN	1,400000	
PETALWID	0,200000	

Все предсказанные
Сумма Предсказанные

Число предск.: нет

Входное набл.: 1

Прогнать текущее

Значение пользов.

Очистить прогоны

Отмена

Опции

Выбрать модели

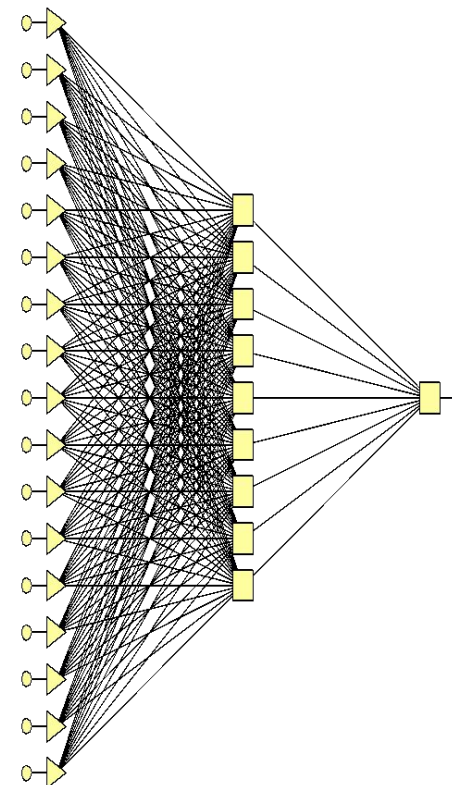
Пример: оценка кредитоспособности клиента

Входы:

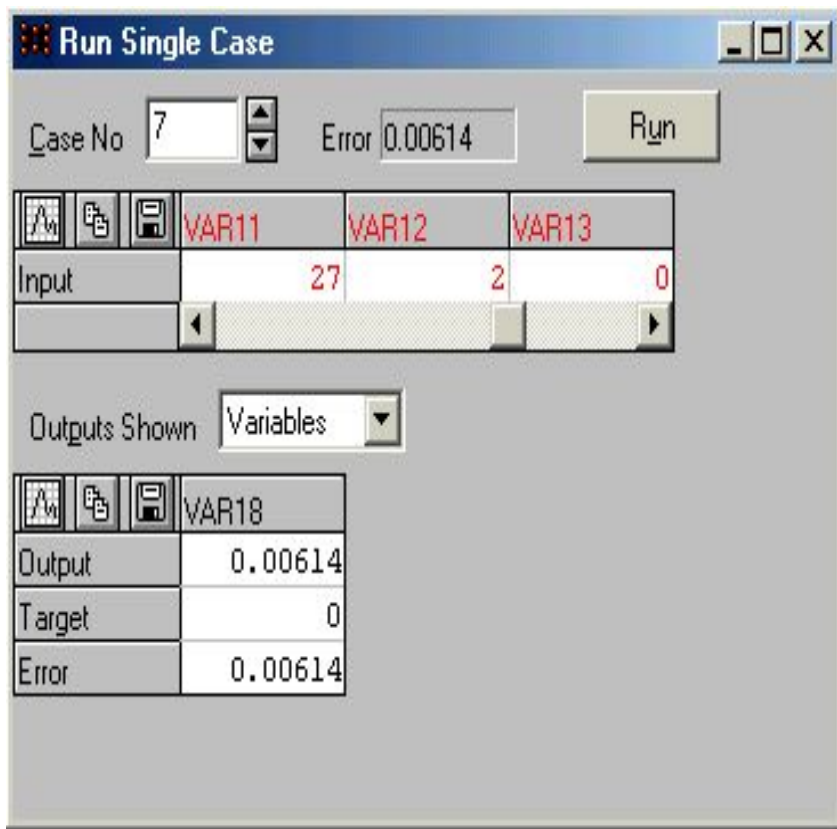
1. Признаки компании (4)
2. Финансовые коэффициенты (7)
3. Признаки руководителя (3)
4. Макроэкономические факторы (3)

Выход:

бинарная номинальная
переменная



Результаты классификации клиентов

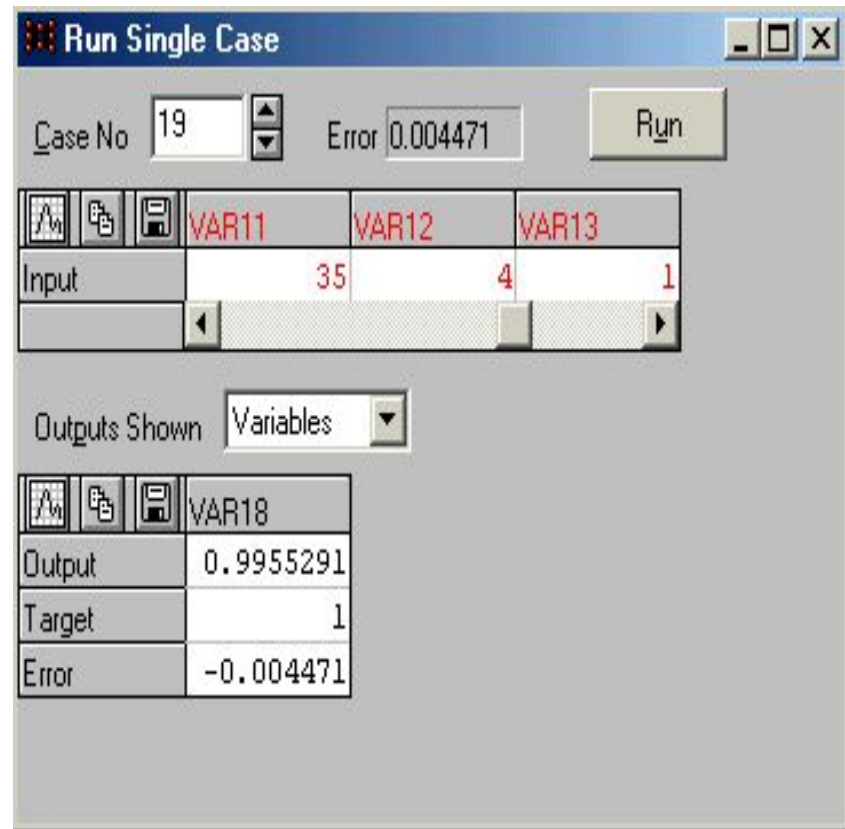


Run Single Case dialog for Case No 7. The Error value is 0.00614. The input variables are VAR11=27, VAR12=2, and VAR13=0. The output for VAR18 is 0.00614, with a target of 0 and an error of 0.00614.

VAR11	VAR12	VAR13
27	2	0

VAR18
Output: 0.00614
Target: 0
Error: 0.00614

Ненадежный клиент



Run Single Case dialog for Case No 19. The Error value is 0.004471. The input variables are VAR11=35, VAR12=4, and VAR13=1. The output for VAR18 is 0.9955291, with a target of 1 and an error of -0.004471.

VAR11	VAR12	VAR13
35	4	1

VAR18
Output: 0.9955291
Target: 1
Error: -0.004471

Надежный клиент

Результаты классификации нового клиента

Run One-off Case

Run Clear

	VAR11	VAR12	VAR13
Input	37	3	1

Outputs Shown: Variables

	VAR18
Output	0.966222

Задача выбора стратегии

- 5 входных признаков:
 - 1 - качество оказываемых услуг;
 - 2 - количество свободных денежных средств;
 - 3 - затраты;
 - 4 - темпы роста рынка;
 - 5 - доля на рынке.

Выходом нейронной сети является стратегия.

База примеров для обучения сети-симулированная

X1	X2	X3	X4	X5
6	8,7	8	6	1,1
7	9,8	9,1	6	1,2
7	10,9	10,2	7	1,3
8	13,1	12,4	8	1,5
5	3,3	3	2	0,1
5	3,8	3,5	2	0,2
4	4,3	4	3	0,3
4	4,8	4,5	3	0,4

База примеров в пакете Statistica

Данные: Таблица данных1* (6v * 20c)

	1 Var1	2 Var2	3 Var3	4 Var4	5 Var5	6 Var6
1	6	8,7	8	6	1,1	Выход на рынок
2	7	9,8	9,1	6	1,2	Выход на рынок
3	7	10,9	10,2	7	1,3	Выход на рынок
4	8	12	11,3	7	1,4	Выход на рынок
5	8	13,1	12,4	8	1,5	Выход на рынок
6	8	14,2	13,5	8	1,6	Выход на рынок
7	9	15,3	14,6	8	1,7	Выход на рынок
8	9	16,4	15,7	9	1,8	Выход на рынок
9	9	17,5	16,8	9	1,9	Выход на рынок
10	10	18,6	17,9	9	2	Выход на рынок
11	5	3,3	3	2	0,1	Конкурент. борьба
12	5	3,8	3,5	2	0,2	Конкурент. борьба
13	4	4,3	4	3	0,3	Конкурент. борьба
14	4	4,8	4,5	3	0,4	Конкурент. борьба
15	3	5,3	5	3	0,5	Конкурент. борьба
16	3	5,8	5,5	4	0,6	Конкурент. борьба
17	2	6,3	6	4	0,7	Конкурент. борьба
18	2	6,8	6,5	4	0,8	Конкурент. борьба
19	1	7,3	7	5	0,9	Конкурент. борьба
20	1	7,8	7,5	5	1	Конкурент. борьба

Архитектура выбранной сети

Параметры сети: Таблица_Осипов

N	Архитектура	Производитель...	Контр. произво...	Тест. производ...	Ошибка обучен...	Кс
3	МП 5:5-8-1:1	1,000000	1,000000	1,000000	0,000000	0,

Архитектура | Наблюдение пользователя

The diagram shows a neural network with 5 input nodes (red triangles), 8 hidden nodes (red and green squares), and 1 output node (white square). The nodes are fully connected to each other.

Отмена

Опции

Выбрать модели

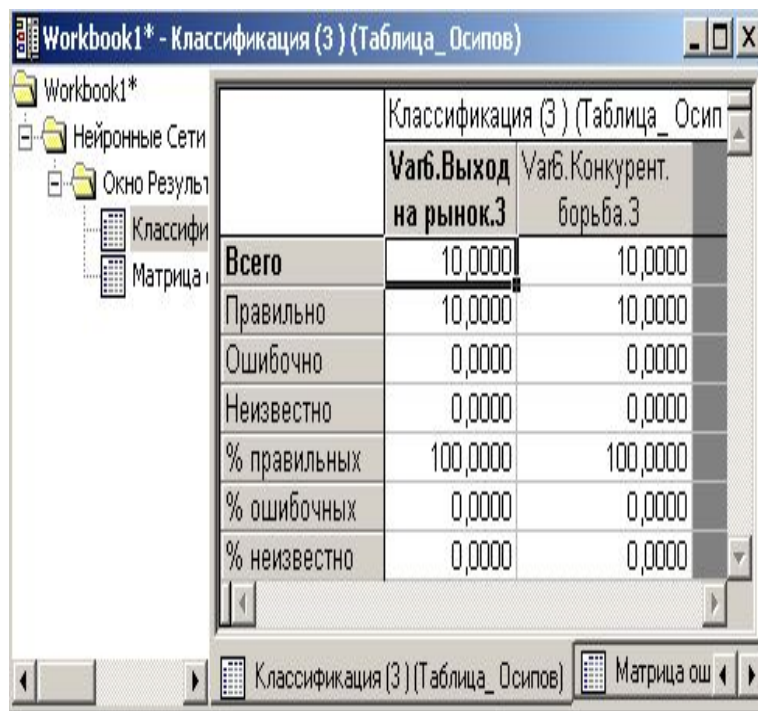
Архитектура сети

Все сети

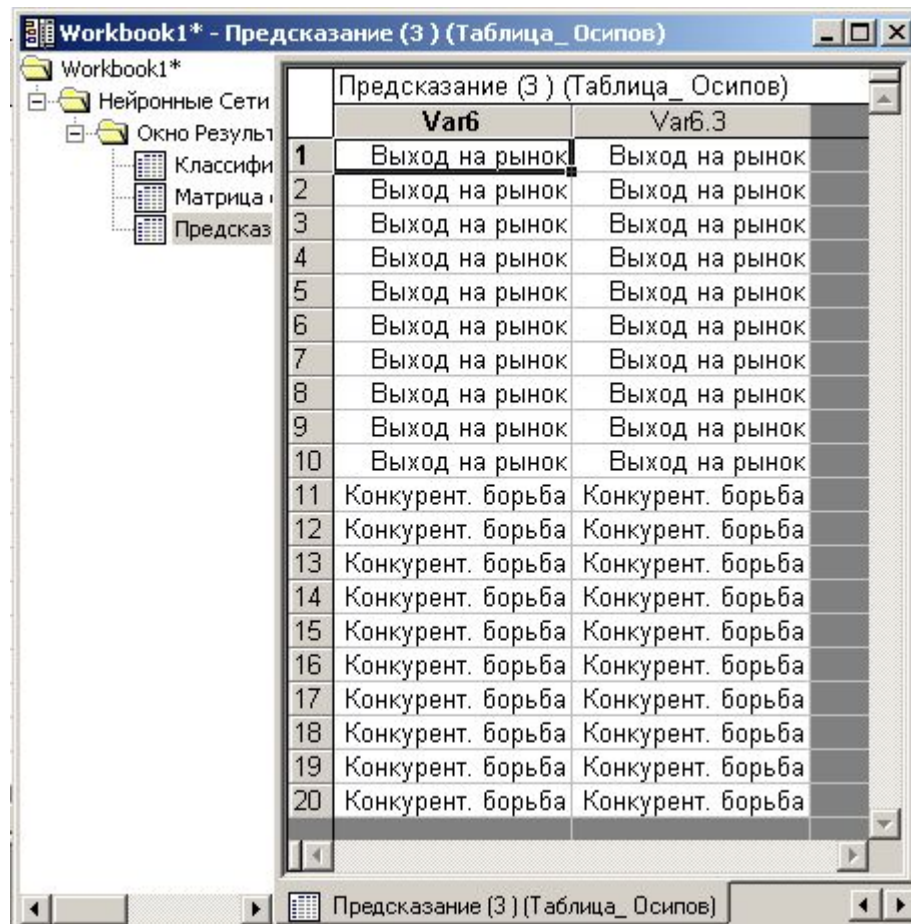
Выделить активацию цветом

Входное набл.: 1

Проверка работы сети



	Varб.Выход на рынок.3	Varб.Конкурент.борьба.3
Всего	10,0000	10,0000
Правильно	10,0000	10,0000
Ошибочно	0,0000	0,0000
Неизвестно	0,0000	0,0000
% правильных	100,0000	100,0000
% ошибочных	0,0000	0,0000
% неизвестно	0,0000	0,0000



	Varб	Varб.3
1	Выход на рынок	Выход на рынок
2	Выход на рынок	Выход на рынок
3	Выход на рынок	Выход на рынок
4	Выход на рынок	Выход на рынок
5	Выход на рынок	Выход на рынок
6	Выход на рынок	Выход на рынок
7	Выход на рынок	Выход на рынок
8	Выход на рынок	Выход на рынок
9	Выход на рынок	Выход на рынок
10	Выход на рынок	Выход на рынок
11	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
12	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
13	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
14	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
15	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
16	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
17	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
18	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
19	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба
20	Конкурент. борьба	Конкурент. борьба