

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РИСКА БАНКРОТСТВА ПУТЕМ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА С ПРЕДПРИЯТИЯМИ- КОНКУРЕНТАМИ

УНК «ИПСА», ГРУППА КА-42М, АНИКИН В.Ю.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: ЗАЙЧЕНКО Е.Ю.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ

- Согласно результатам анализа состояния предприятий Министерством юстиций в июле 2013 года, в Украине насчитывается **8811** предприятий, которые находятся в процедуре банкротства.
- Из них **438** предприятий – государственные или предприятия, в статутном фонде которых государству принадлежит > 25 процентов.

Основное количество банкротов относятся к таким отраслям:

- Сельское хозяйство;
- Добывающая промышленность;
- Перерабатывающая промышленность;
- Сфера торговли;
- Транспорт.

ЦЕЛЬ ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

□ Цель исследования:

Провести сравнительный анализ эффективности применения различных методов и подходов к оценке риска банкротства предприятий Украины.

□ Объект исследования:

Методы оценки риска банкротства предприятия.

□ Предмет исследования

Оценка риска банкротства предприятий Украины.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

- ☐ Проанализировать существующие методы и подходы к оценке риска банкротства предприятий
- ☐ Разработать программный продукт, использующий выбранные подходы для оценки риска банкротства предприятий
- ☐ Собрать и подготовить данные для проведения анализа
- ☐ Оценить состояние украинских предприятий
- ☐ Сравнить эффективность применения выбранных подходов к оценке состояния предприятия в рамках экономики Украины

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СОСТОЯНИЯ БАНКРОТСТВА

Причины из внешнего окружения

- Политические, внешнеэкономические, технологические, социальные

Рыночные причины

- Слабая позиция предприятия на рынке сбыта продукции, высокий уровень конкуренции

Внутриэкономические причины

- Затратность, ресурсоемкость, устаревшие технологии, изношенность основных фондов

Финансовые причины

- Неудовлетворительный уровень дебиторской задолженности, дефицит оборотных средств

Управленческие причины

- Низкий уровень управленческой культуры топ-менеджмента и финансистов корпорации

ДАННЫЕ ДЛЯ АНАЛИЗА

Для анализа были использованы данные из балансов и отчетов про финансовое состояние за 2009 и 2010 год восьмидесяти украинских предприятий, сорок из которых были признаны банкротами в 2011 году.

Предприятия были разделены на 2 условные группы:

- Группа 1 — 40 предприятий, которые были признаны банкротами;
- Группа 2 — остальные 40 предприятий, которые по тем или иным причинам не были признаны банкротами.

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА МДА К ОЦЕНКЕ РИСКА БАНКРОТСТВА

Дискриминантная функция украинского исследователя Терещенко:

$$Z = 1.5K_1 + 0.08K_2 + 10K_3 + 5K_4 + 0,3K_5 + 0,1K_6$$

K_1 = денежные сбережения / балансовая стоимость обязательств;

K_2 = валюта баланса / балансовая стоимость обязательств;

K_3 = балансовая прибыль / сумма активов;

K_4 = балансовая прибыль / выручка от реализации продукции;

K_5 = производственные запасы / выручка от реализации продукции;

K_6 = выручка от реализации продукции / сумма активов;

ОКНО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ МДА

Многомерный дискриминантный анализ

Модель Альтмана
Модель Альтмана
Модель Терещенко

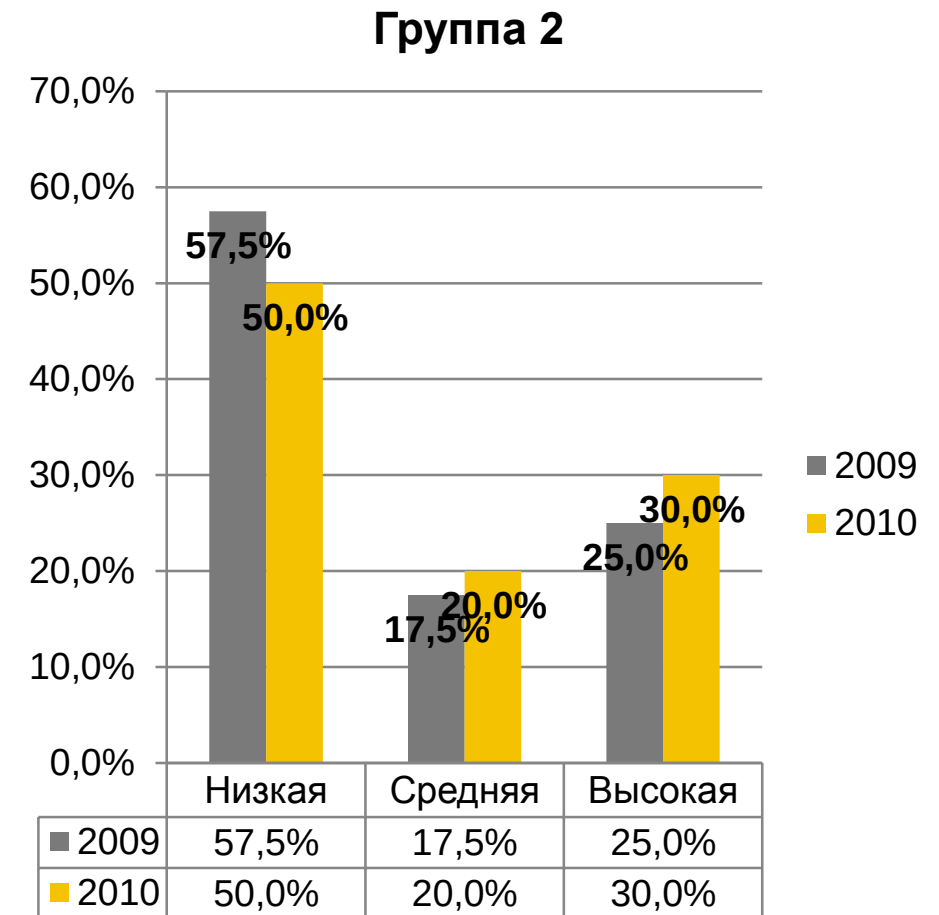
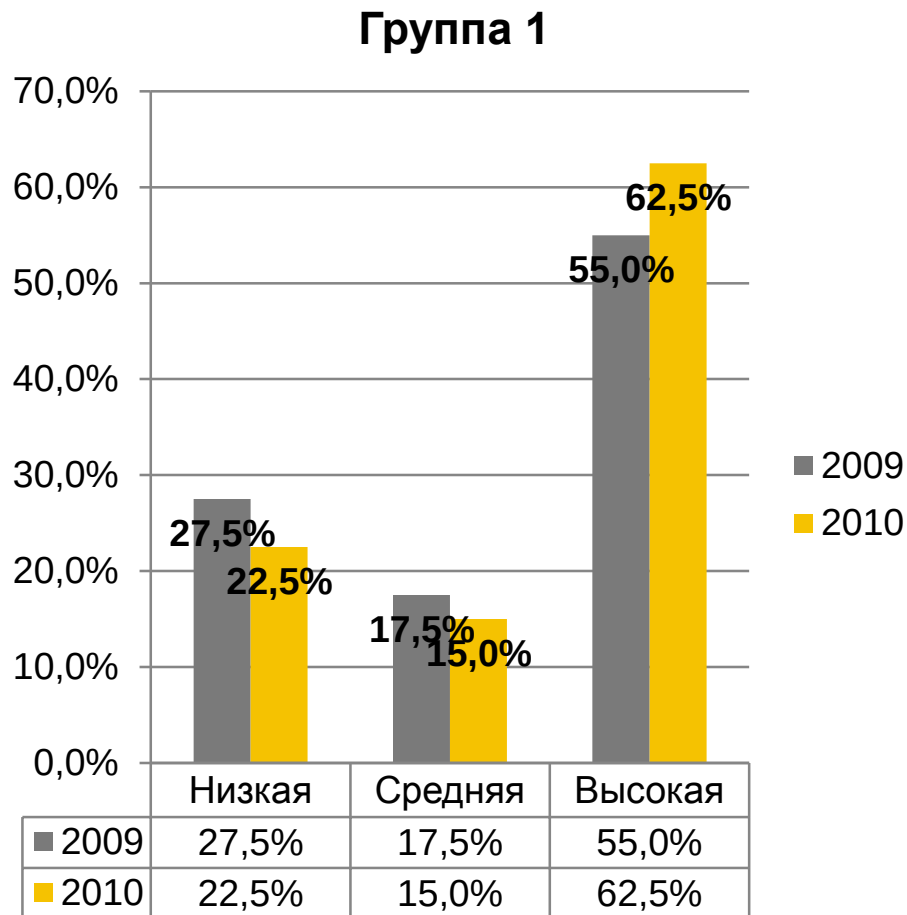
Общая стоимость активов	861
Собственный оборотный капитал	-786
Реинвестируемая прибыль	725
Операционная прибыль	-178
Рыночная стоимость собственного капитала	235
Балансовая стоимость обязательств	98
Чистая выручка от реализации продукции	71

Загрузить данные из файла

Рассчитать степень риска банкротства

Высокий риск банкротства ($Z = 0,9224$)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РИСКА БАНКРОТСТВА ПО МОДЕЛИ ТЕРЕЩЕНКО



МОДЕЛЬ РИСКА БАНКРОТСТВА

$$BRM = \langle G, L, \Phi \rangle,$$

где:

G – древовидная иерархия факторов банкротства;

$G = \langle \{F_i\}, \{V_{ij}\}$, где $\{F_i\}$ - множество вершин факторов, $\{V_{ij}\}$ - множество дуг

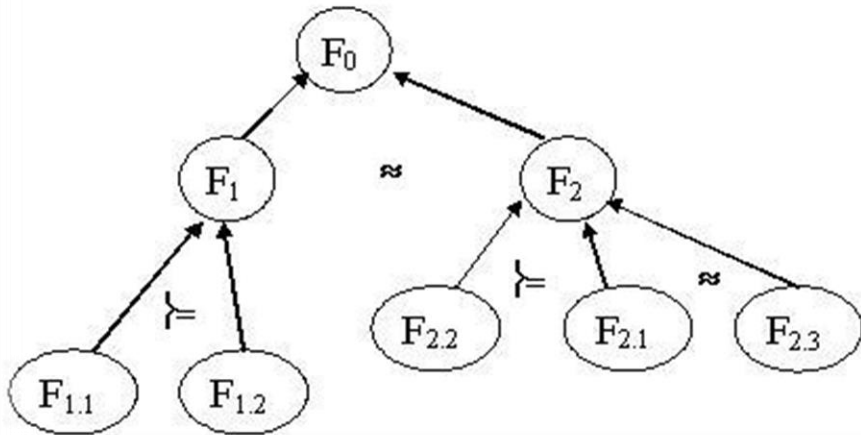
L – набор качественных оценок уровней каждого фактора в иерархии;

$$L = \{\text{Очень низкий (ОН)}, \quad \text{Низкий (Н)}, \quad \text{Средний (С)}, \\ \text{Высокий (В)}, \quad \text{Очень высокий (ОВ)}\}$$

Φ – система отношений предпочтения для одного уровня иерархии факторов

$$\Phi = \{F_i (\varphi) F_j \mid \varphi \in (\prec, \approx)\}$$

ПРИМЕР ДРЕВОВИДНОЙ ИЕРАРХИИ



F_0 - корпорация в целом;

F_1 - внутренняя экономика;

F_2 - финансы;

$F_{1.1}$ - уровень
производительности труда;

$F_{1.2}$ - уровень изношенности
внеоборотных активов;

$F_{2.1}$ - уровень финансовой
автономии;

$F_{2.2}$ - уровень ликвидности;

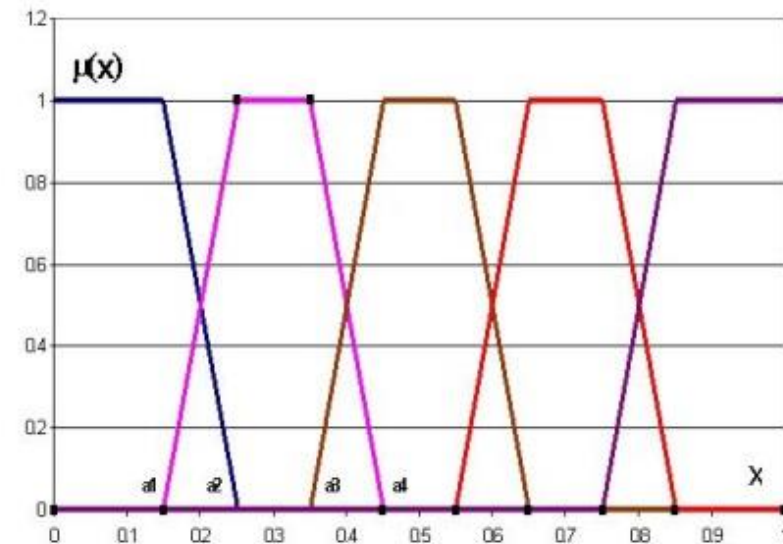
$F_{2.3}$ - уровень прибыльности и
рентабельности;

ОЦЕНКА РИСКА БАНКРОТСТВА НА ОСНОВЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

□ Для каждого фактора X_i из древовидной иерархии F формируем лингвистические переменные с именем «уровень фактора X_i » на следующем терм-множестве:

{Очень низкий уровень(ОН),
Низкий уровень(Н),
Средний уровень(С),
Высокий уровень(В),
Очень высокий уровень(ОВ)}

с трапецеидальными функциями принадлежности.



ОЦЕНКА РИСКА БАНКРОТСТВА НА ОСНОВЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

□ На всех уровнях иерархии ставим в соответствие каждому фактору уровень его значимости p_i , где $\{p_i\}$ – это система весов Фишберна, сформированная для конкретного уровня иерархии.

$$p_i = r_i / K$$

$$r_{i-1} = \begin{cases} r_i, & F_{i-1} \approx F_i \\ r_i + 1, & F_{i-1} \succ F_i \end{cases}$$

$$r_N = 1$$

$$K = \sum_{i=1}^N r_i$$

N	Φ	p ₁	p ₂	p ₃
2	F ₁ ≈ F ₂	1/2	1/2	-
	F ₁ ⋃ F ₂	2/3	1/3	-
3	F ₁ ≈ F ₂ ≈ F ₃	1/3	1/3	1/3
	F ₁ ⋃ F ₂ ≈ F ₃	2/4	1/4	1/4
	F ₁ ≈ F ₂ ⋃ F ₃	2/5	2/5	1/5
	F ₁ ⋃ F ₂ ⋃ F ₃	3/6	2/6	1/6

ОЦЕНКА РИСКА БАНКРОТСТВА НА ОСНОВЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

□ Проводим агрегирование данных по направлению дуг графа иерархии:

➤ Оцениваем текущий уровень показателя i на нижнем уровне иерархии j :

$$\{\mu_{ji1}(a), \mu_{ji2}(a), \mu_{ji3}(a), \mu_{ji4}(a), \mu_{ji5}(a)\}$$

➤ Производим свертку полученных векторов данного уровня:

$$\mu_{j-1} = \left\{ \sum_{i=1}^N p_{ji} * \mu_{ji1}, \sum_{i=1}^N p_{ji} * \mu_{ji2}, \sum_{i=1}^N p_{ji} * \mu_{ji3}, \sum_{i=1}^N p_{ji} * \mu_{ji4}, \sum_{i=1}^N p_{ji} * \mu_{ji5} \right\}$$

➤ Для получения уровня показателя i на следующем уровне иерархии $j - 1$:

$$a = \sum_{i=1}^N w_i * \mu_{ji},$$

где w_i - среднее значение для i -го уровня показателя.

ОЦЕНКА РИСКА БАНКРОТСТВА НА ОСНОВЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

В данной работе для анализа состояния предприятия были выбраны следующие показатели:

X_1 - коэффициент автономии

X_2 - коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами;

X_3 - коэффициент промежуточной ликвидности;

X_4 - коэффициент абсолютной ликвидности;

X_5 - коэффициент оборачиваемости активов;

X_6 - рентабельность всего капитала.

ОКНО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ НМП

Многомерный дискриминантный анализ

▶ Коэффициент автономии (X1)	0,6791
Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами (X2)	-0,00821
Коэффициент промежуточной ликвидности (X3)	0,719273
Коэффициент абсолютной ликвидности (X4)	7,172309
Оборачиваемость активов (X5)	8,34167
Рентабельность капитала (X6)	0,00098...

Загрузить данные из файла

Получить степень риска банкротства

Степень риска банкротства

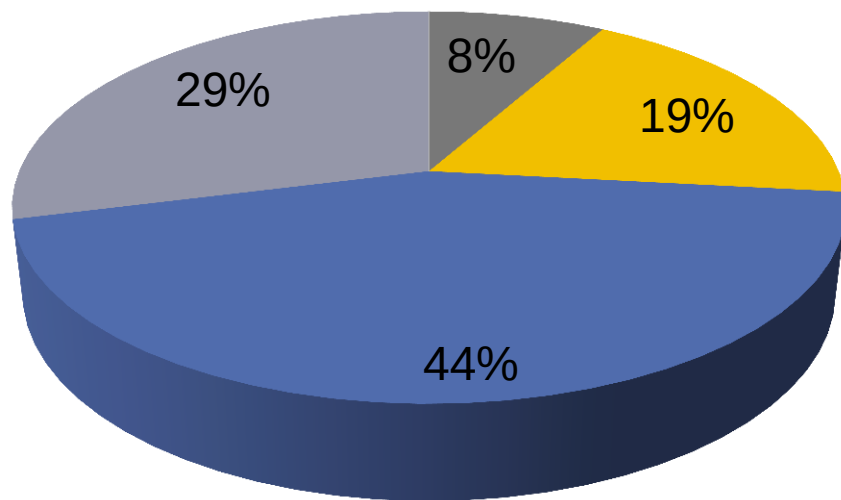
▶ "Запредельная"	0
"Опасная"	0
"Пограничная"	0,8388
"Приемлемая"	0,1612
"Незначительная"	0

▶ X1	0	0	0	0,209	0,791
X2	1	0	0	0	0
X3	0	0,8073	0,1927	0	0
X4	0	0	0	0	1
X5	0	0	0	0	1
X6	0	1	0	0	0

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА БАНКРОТСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГРУППЫ 1

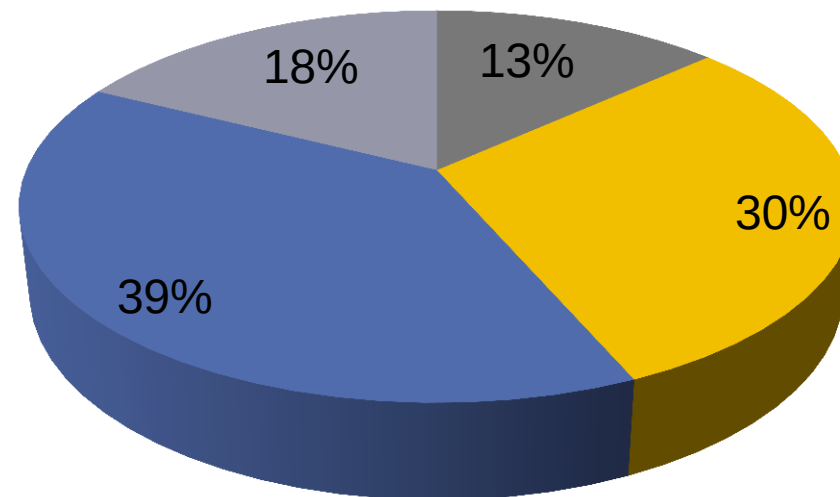
2009

■ Запредельная ■ Опасная
■ Граничная ■ Приемлемая



2010

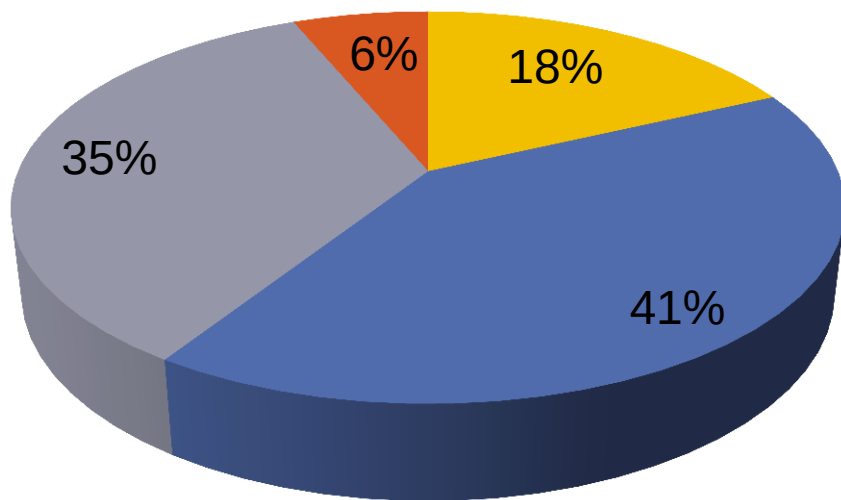
■ Запредельная ■ Опасная
■ Граничная ■ Приемлемая



ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА БАНКРОТСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГРУППЫ 2

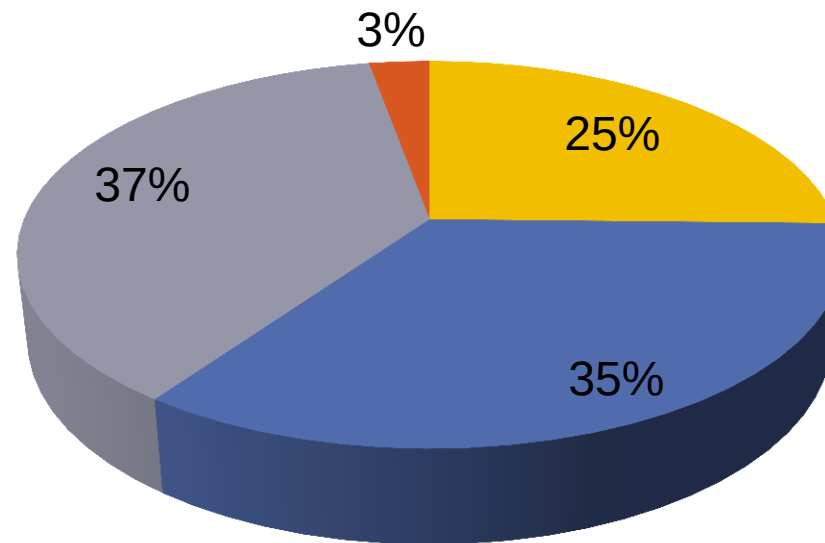
2009

■ Опасная ■ Граничная
■ Приемлемая ■ Незначительная

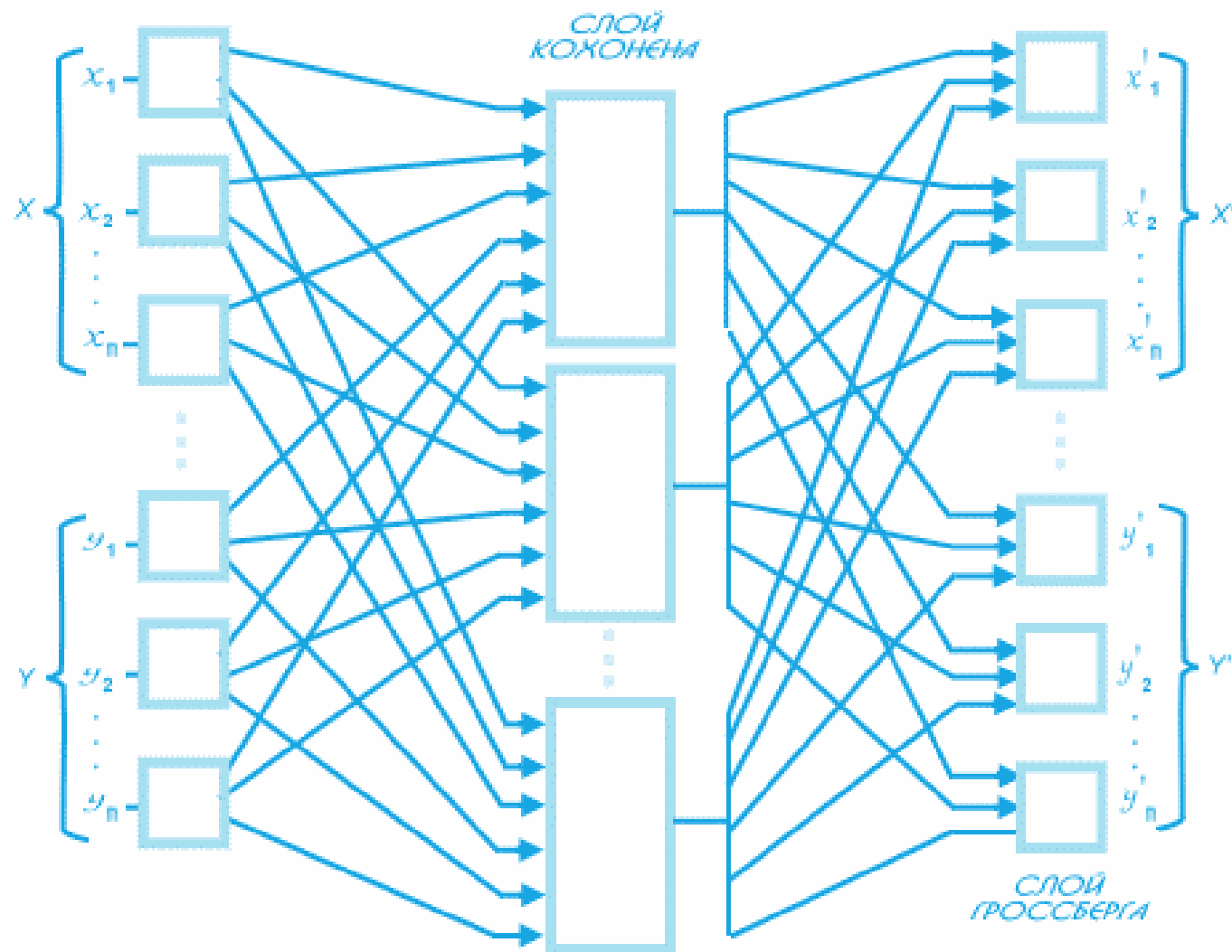


2010

■ Опасная ■ Граничная
■ Приемлемая ■ Незначительная



НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ВСТРЕЧНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

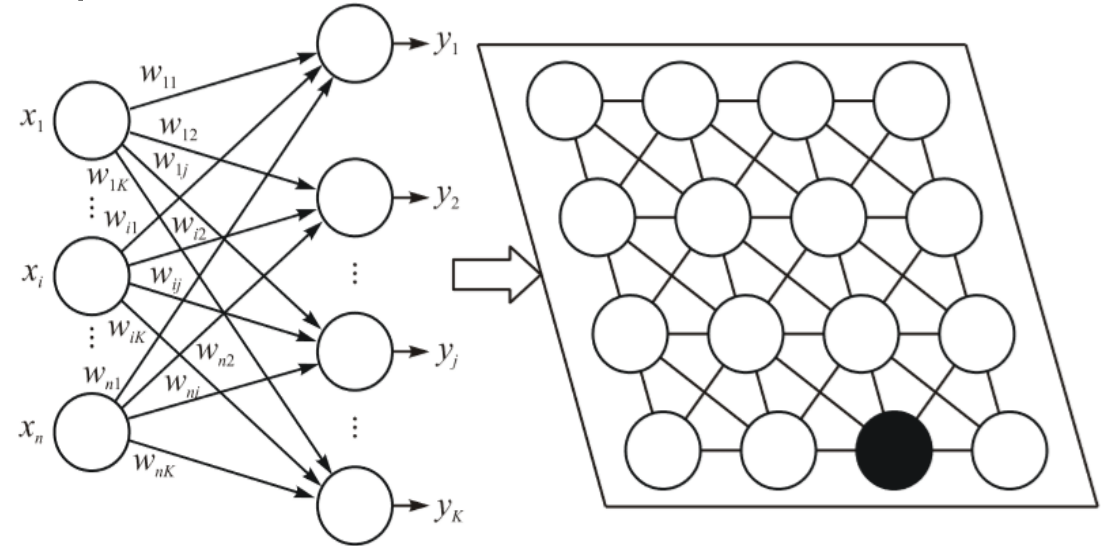


КАРТА КОХОНЕНА

Режим функционирования

$$\|X - W^j\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - w_{ij})^2}, j = \overline{1, K}.$$

$$k_j = \begin{cases} 1, & \|X - W^j\| = \min_{l=\overline{1, K}} \|X - W^l\|, \\ 0, & \|X - W^j\| \neq \min_{l=\overline{1, K}} \|X - W^l\|, \end{cases} j = \overline{1, K}.$$



Режим обучения

$$W^j(t+1) = W^j(t) + \alpha(t) * h_{oj}(t) * [X(t) - W^j(t)], j = \overline{1, K}$$

$$h_{oj}(t) = \exp \left[-\frac{\|R^o - R^j\|^2}{2\sigma^2(t)} \right]$$

ЗВЕЗДА ГРОССБЕРГА

Режим обучения

$$v_{jg}(t + 1) = v_{jg}(t) + \beta(t) * (y_g(t) - v_{jg}(t)) * k_j, j = \overline{1, K}, g = \overline{1, G},$$

k_j — выход j -го нейрона слоя Кохонена (принимает значение 1 для нейрона-победителя карты Кохонена и 0 для всех остальных нейронов);

ОКНО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ АНАЛИЗА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Нейронная сеть

Параметры

Количество нейронов в слое Кохонена
64

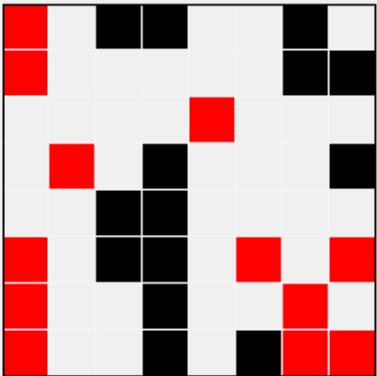
Выберите тип функции активации
☒ Дискретная функция
☐ Функция Гаусса

Количество эпох или ошибка
100 0,0000001

☒ Нормализация

Загрузить обучающую выборку

Карта Кохонена



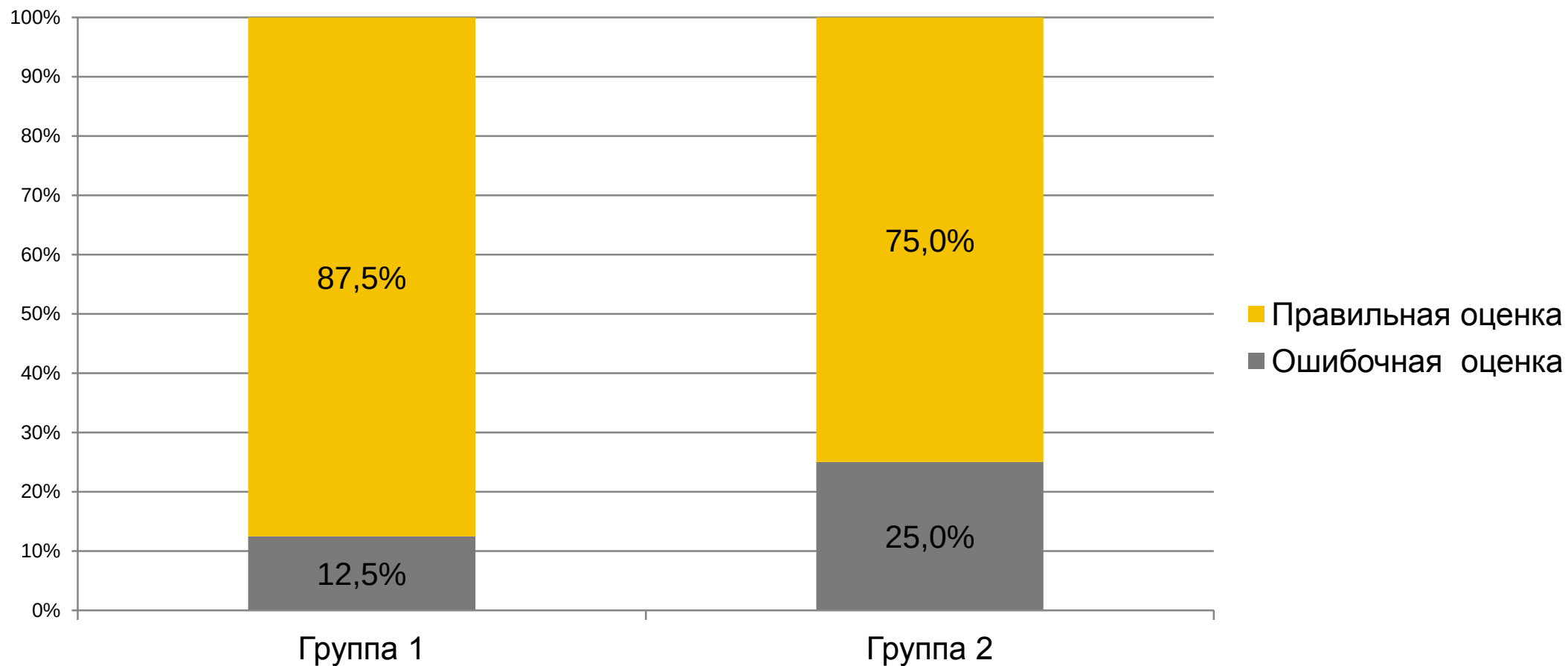
Коэффициент автономии (X1)	
Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами (X2)	
Коэффициент промежуточной ликвидности (X3)	
Коэффициент абсолютной ликвидности (X4)	
Оборачиваемость активов (X5)	
Рентабельность капитала (X6)	

Обозначения
■ - Банкроты
■ - Стабильные

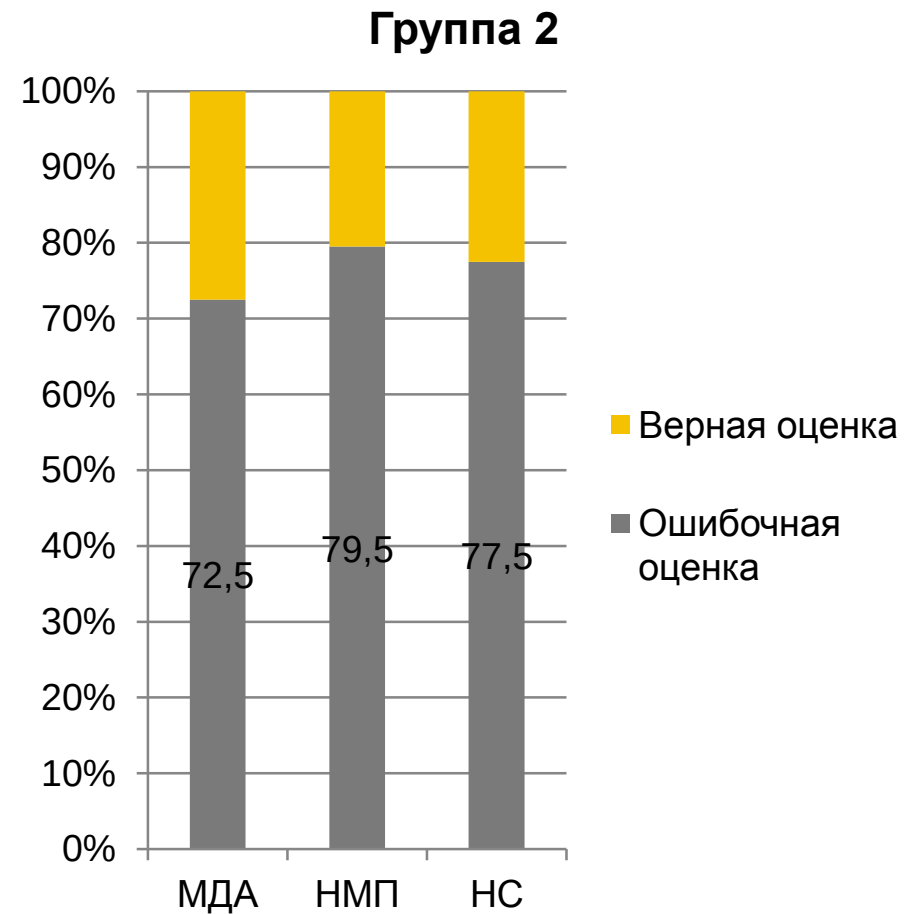
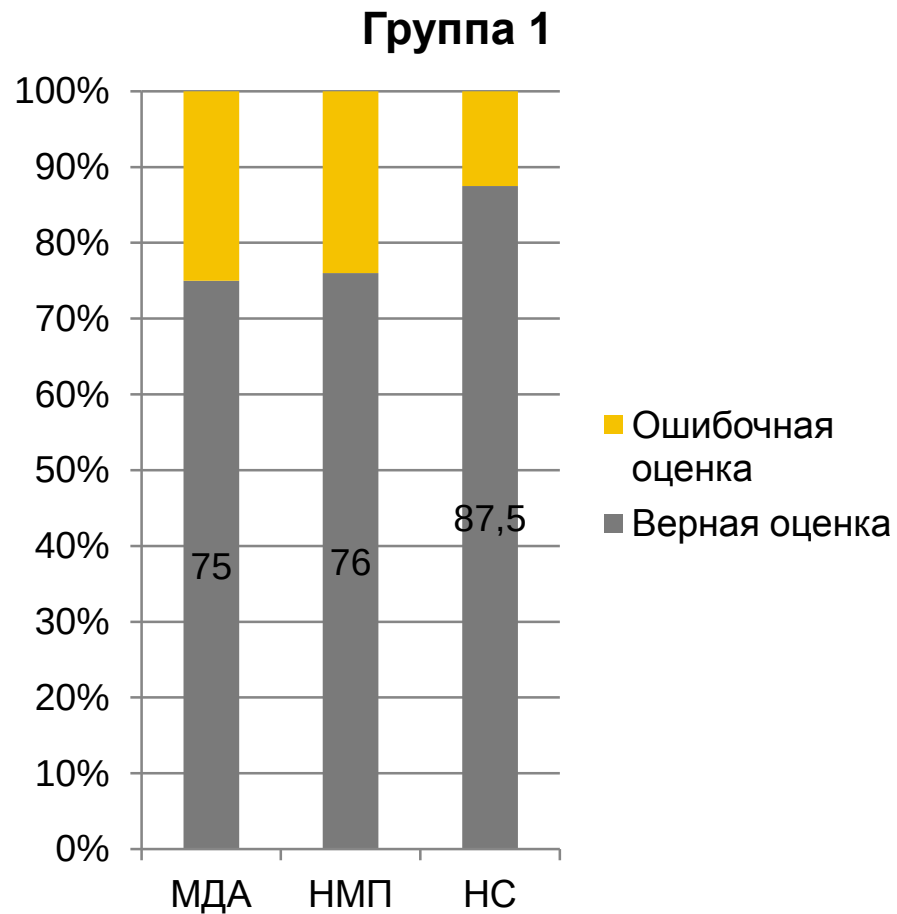
Получить степень
риска
банкротства

Загрузить данные
из файла

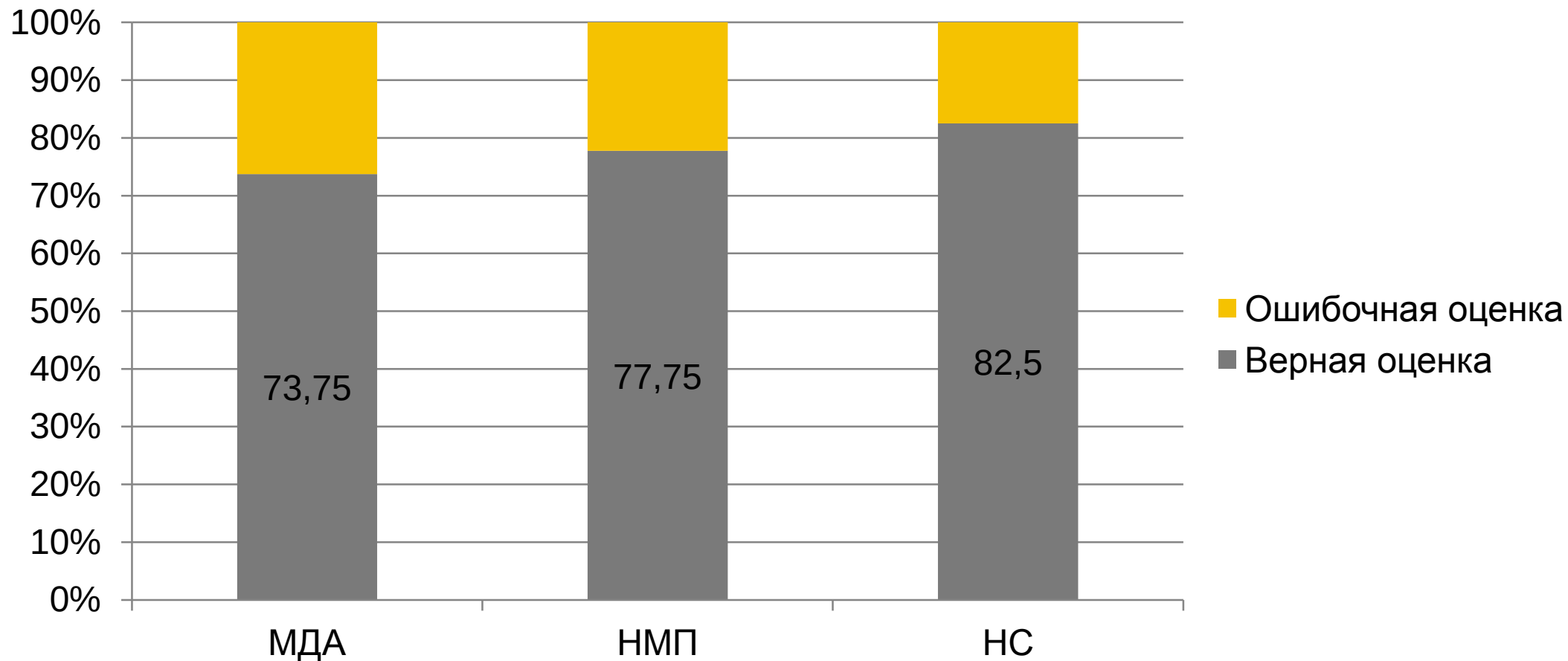
РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА С ПОМОЩЬЮ НС



СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ



СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ



ВЫВОДЫ

- ❑ Проанализированы виды и причины возникновения банкротства;
- ❑ Проанализированы подходы, используемые для оценки риска банкротства предприятия:
 - Многомерный дискриминантный анализ;
 - Нечетко-множественный подход;
 - Нейронные сети.
- ❑ Разработана система, которая позволяет оценить экономическое состояние предприятия;
- ❑ Разработан программный продукт, использующий вышеупомянутые подходы;
- ❑ Проведен сравнительный анализ эффективности применения вышеупомянутых подходов в рамках экономики Украины.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ

- ☐ Создание автоматической системы для сбора необходимых показателей
- ☐ Расширение иерархии факторов риска банкротства для нечетко-множественного подхода
- ☐ Использование других наборов входных данных для нейронной сети

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!