

УДК 336.717.061.001.4

UDC 336.717.061.001.4

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
ПРИМЕНЕНИЯ СКОРИНГ-СИСТЕМЫ ДЛЯ
КРЕДИТОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ****EXPERIMENTAL ANALYSIS OF SCORING-
SYSTEM APPLICATION FOR CREDITING OF
PHYSICAL PERSONS**

Киблицкий Сергей Алексеевич
аспирант
*Всероссийский НИИ проблем вычислительной
техники и информатизации, г.Москва, Россия*

Kiblitsky Sergey Alekseevich
postgraduate student
*All-Russia scientific research institute of problems of
computing machinery and informatization, Moscow,
Russia*

Рассматривается практическая реализация
предложенной скоринговой методики, диалоговые
процедуры, а также анализируются результаты
вычислительного эксперимента

Practical embodying of tendered scoring procedures,
interactive routines is considered, and also outcomes
of computing experiment are analyzed

Ключевые слова: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
АНАЛИЗ СКОРИНГ-СИСТЕМЫ
КРЕДИТОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

Keywords: EXPERIMENTAL ANALYSIS,
SCORING-SYSTEM, CREDITING OF PHYSICAL
PERSONS

Основной целью любой деловой активности бизнеса является повышение доходности предпринимаемых действий. Повышение доходности кредитных операций непосредственно связано с качественной оценкой банковского риска. В мировой практике существуют два основных метода оценки риска кредитования, которые могут применяться как отдельно, так и в сочетании друг с другом:

- формирование оценок риска на основе субъективных заключений экспертов или кредитных инспекторов;
- формирование оценок риска с использованием компьютерных технологий (скоринг-системы).

Рассматривается практическая реализация предложенной комплексной методики в работах [1, 2], диалоговые процедуры на базе вычислительного эксперимента.

При проведении тестирования моделей мы ограничились 5-ю характеристиками клиента и 3-мя интервалами, на которые разбиваются области значений каждой характеристики. Исходная информация, характеризующая клиентскую базу кредитной организации, показана в таблице 1, где приняты следующие обозначения: $Q(i)$, $i = 1, \dots, 5$ - вес характеристики номер i , экспертно оцененный в 5-балльной шкале; $x(i,j)$, i

$= 1, \dots, 5; j = 1, \dots, 3$ - граница интервала значений j характеристики i ; $Ef(i, j)$, $i = 1, \dots, 5; j = 1, \dots, 3$ - экспертная оценка интервала j характеристики i .

Информация, представленная в таблице 1 является основной необходимой для применения ЭСМ-и для расчета No . Эта информация в виде Excel - таблицы вводится в Equilibrium.

Таблица 1. Характеристики клиентов кредитного учреждения.

| Характеристики | | | | | |
|---------------------|-------------------|------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|
| Q(1) = 5 | | Q(2) = 4 | | Q(3) = 5 | |
| Доход, тыс.руб/мес. | | Недвижимость, млн.руб. | | Уже имеющиеся кредиты, млн.руб. | |
| Значения $x(1, j)$ | Оценка $Ef(1, j)$ | Значения $x(2)$ | Оценка $Ef(2)$ | Значения $x(3)$ | Оценка $Ef(3)$ |
| [80;200] | 5 | [9;25] | 5 | [80;150] | 0 |
| [25;80] | 3 | [3;9] | 3 | [0,5;80] | 2 |
| [0; 25] | 0 | [0; 3] | 0 | [0; 0,5] | 4 |
| Характеристики | | | | | |
| Q(4) = 3 | | | Q(2) = 4 | | |
| Стаж, лет. | | | Возраст, лет. | | |
| Значения $x(1)$ | Оценка $Ef(1)$ | Значения $x(2)$ | Оценка $Ef(2)$ | | |
| [2;5] | 3 | [30;60] | 1 | | |
| [0;2] | 2 | [18;30] | 5 | | |
| [0; 0] | 0 | [0; 18] | 2 | | |

Кроме исходной информации таблицы 1 модель норматива имеет еще 5 показателей настройки, перечень которых показан на рис. 1.

Первые два показателя: количество характеристик клиента и количество интервалов на которые делятся области значений

характеристик должны соответствовать данным таблицы 1. Остальные 3 исходных показателя являются коэффициентами, позволяющими сдвигать границы интервалов значений. Показатель «Сдвиг верхней границы» позволяет сдвигать верхние границы всех интервалов (в таблице 1 это величины 200; 25; 150; 5; 60). Показатель «Сдвиг средней границы» позволяет сдвигать границу между средним и верхним интервалами (в таблице 2 это величины 80; 9; 80; 0,2; 30). Показатель «Сдвиг нижней границы» позволяет сдвигать границу между нижним и средним интервалами (в таблице 1 это величины 25; 3; 0,5; 0; 18).

Если модуль Equilibrium установлен на компьютере, то для того, чтобы загрузить модель эталона достаточно выполнить диалоговую процедуру:

Библиотека равновесных моделей → Скоринг эталон

После это автоматически будет загружена исходная информация. В частности, на листе «Имитаторы» будет размещена таблица 1 (положение этой таблицы изменять нельзя) и «Форма 1» на лист «Варианты», как это показано на рис. 1.

| ФОРМА 1: Прямой расчет | | | | |
|------------------------|--|-------------|----------|--------|
| ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ | | | | |
| ФАКТОРЫ И | | | | |
| № | ИСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ | Размерность | Значение | Исстеп |
| 1 | Количество характеристик клиента | Шт | 5,00 | |
| 2 | Количество интервалов в характеристике | Шт | 3,00 | |
| 3 | Сдвиг верхней границы | Доли ед. | 1,00 | |
| 4 | Сдвиг средней границы | Доли ед. | 1,00 | |
| 5 | Сдвиг нижней границы | Доли ед. | 1,00 | |
| 6 | | | | |

Рис. 1: Фрагмент таблицы с параметрами настройки ЭСМ-и эталона надежности

После ввода исходной информации можно перейти непосредственно к вычислительным экспериментам. Выполнение диалоговой процедуры:

Расчет → Прямой/Обратный → Прямой расчет

позволяет визуализировать графики рисков, как это показано на рис. 2.

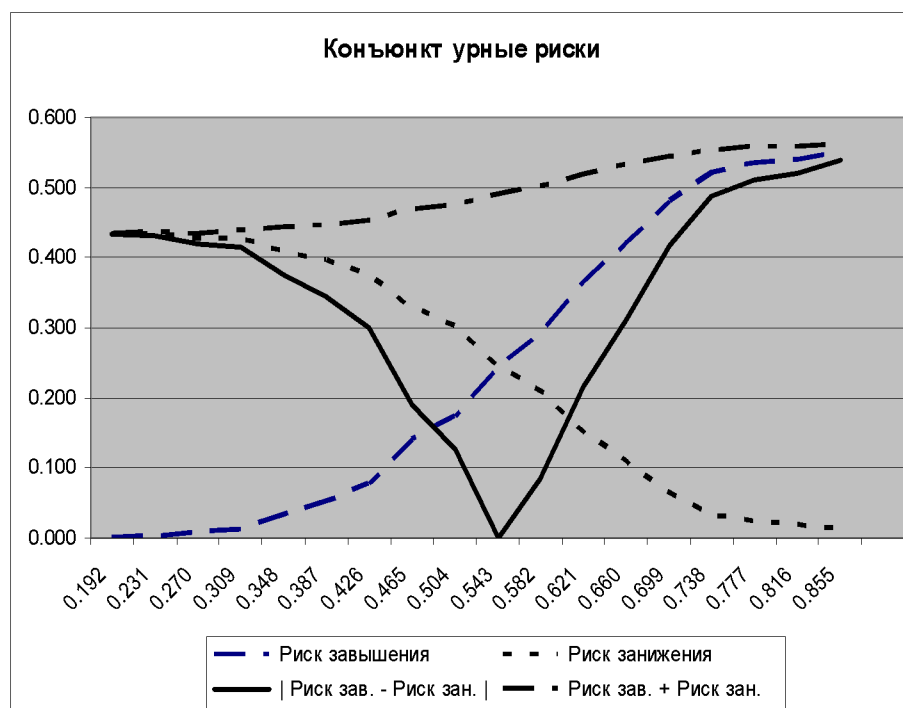


Рис. 2: Графики рисков при расчете норматива надежности клиента.

Кривые рисков имеют следующие особенности: риск завышения - это вероятность выдать кредит нехорошим (некредитоспособным) клиентам. Этот риск показан крупным пунктиром. Кривая риска не убывает. Риск занижения - это вероятность не выдать кредит хорошему (кредитоспособному) клиенту. Кривая риска не возрастает. Этот риск показан мелким пунктиром.

Минимаксный риск, равный абсолютной по величине разности риска завышения и риска занижения представлен сплошной линией, обращающейся в ноль. Именно в точке, в которой обнуляется минимаксный риск, находится искомый нормативный риск (по горизонтальной оси). Совокупный риск, равный сумме рисков занижения и завышения, представлен кривой с точкой.

Именно такой характер кривых рисков свидетельствует о том, что равновесие рисков существует, что области определения функций рисков пересекаются.

Следует уточнить, почему в данной задаче следует применять минимаксный критерий, а не совокупный критерий. Дело в том, что в данном случае норматив надежности клиента используется не как уставка некоего механизма регулирования, по отклонению от которой вырабатывается некоторое управляющее воздействие, а как эталон. Уставкой механизма, например, является норма запаса, используется для того, чтобы исходя из сопоставления этой нормы с фактическими остатками на складе, вырабатывать решение о пополнении запаса. В отличие от этого, эталон используется для отбраковки нехороших клиентов.

С учетом сказанного, в качестве результата расчета следует принять значение «Оптimuma» под заголовком «ПЛАН», распечатанное в «Форме 1» (см. рис. 3), а именно 0,54. Эта же величина распечатывается как расчетный показатель под заголовком «Эталон надежности».

| Исходные данные | | Исследователи | | План | | Результат оптимизационного расчета | |
|-----------------|--|---------------|----------|------------|-------------------------|------------------------------------|----------|
| № | Исходные показатели | Размерность | Значение | Степень вл | Оптimum | Размерность | Значение |
| 1 | Количество характеристик клиента | Шт | 5.00 | | Завышение/Занижение | Доли ед. | 1.34 |
| 2 | Количество интервалов в характеристике | Шт | 3.00 | | Надежность по повышению | Доли ед. | 0.56 |
| 3 | Сдвиг верхней границы | Доли ед. | 1.00 | | Надежность по понижению | Доли ед. | 0.56 |
| 4 | Сдвиг средней границы | Доли ед. | 1.00 | | НОРМАТИВ | | |
| 5 | Сдвиг нижней границы | Доли ед. | 1.00 | | Оптimum | Шт | 0.27 |
| 6 | <> | <> | <> | <> | Завышение/Занижение | Доли ед. | 1.06 |
| 7 | <> | <> | <> | <> | Надежность по повышению | Доли ед. | 0.99 |
| 8 | <> | <> | <> | <> | Надежность по понижению | Доли ед. | 0.99 |
| 9 | <> | <> | <> | <> | Расчетные показатели | | |
| 10 | <> | <> | <> | <> | Название | | Размерн. |
| 11 | <> | <> | <> | <> | Эталон надежности | | Доли ед. |
| 12 | <> | <> | <> | <> | | | 0.54 |

Рис. 3: Результат прямого оптимизационного расчета эталонной надежности

Представляет интерес исследование влияния сдвига границ интервалов характеристик. Для того чтобы установить как сдвиг средней

границы повлияет на эталон необходимо выполнить диалоговую процедуру:

Расчет → Зависимости → Фактор или показатель → выбрать «Сдвиг средней границы» → от 0,5 → до 1,5 → Количество точек = 10 → выбрать «Эталон надежности» → выбрать «Кубический» → Нет.

На рис. 4 сплошной линией показана фактическая зависимость, а пунктиром - сглаживающая кривая в виде кубического полинома, построенная с помощью метода наименьших квадратов.

Как видно из графика, со сдвигом средней границы эталонная надежность увеличивается от 0,53 до 0,57. Это указывает, что желательно увеличить число интервалов желательно до 5.

Обратимся к моделированию индивидуальной надежности PL. Для того чтобы загрузить модель индивидуальной надежности достаточно выполнить диалоговую процедуру:

Библиотека равновесных моделей → Скоринг, индивидуальная надежность клиента.

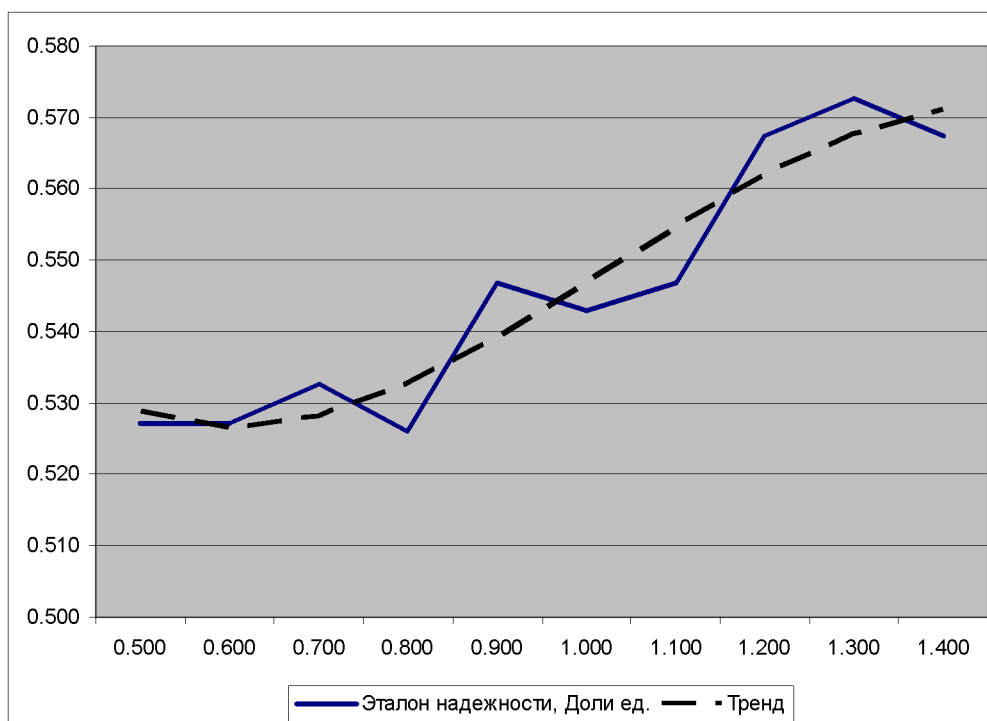


Рис. 4: Зависимость эталона надежности клиента от сдвига средней границы интервалов значений характеристик.

После этого появится «Форма 1» на лист «Варианты», позволяющая вводить индивидуальные характеристики клиента, как это показано на рис. 5.

| ФОРМА 1: Прямой расчет | | | |
|------------------------|--|-------------|----------|
| ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ | | | |
| ФАКТОРЫ И | | | |
| № | ИСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ | Размерность | Значение |
| 1 | Количество характеристик клиента | Шт | 5.00 |
| 2 | Количество интервалов в характеристике | Шт | 3.00 |
| 3 | Ежемесячный доход клиента | Тыс.руб./м | 35.00 |
| 4 | Недвижимость клиента | Млн.руб. | 10.00 |
| 5 | Кредиты, которые уже взял клиент | Тыс.руб. | 3.00 |
| 6 | Стаж на последней месте работы | Год | 3.00 |
| 7 | Возраст | Лет | 27.00 |
| 8 | Ставка по кредиту | % | 15.00 |

Рис. 5: Фрагмент таблицы с индивидуальными характеристиками клиента

Этого достаточно для того, чтобы перейти к вычислительным экспериментам. Чтобы рассчитать индивидуальную надежность достаточно выполнить диалоговую процедуру:

Расчет → Прямой/Обратный → Прямой расчет

Как и при расчете эталонной надежности, система распечатает графики рисков, которые показаны на рис. 6. Обозначения кривых рисков на рис. 6 такие же, как и на рис. 2 и свойства кривых рисков (монотонное возрастание риска завышения, монотонное убывание риска занижения, наличие минимума у разности рисков) так же соблюдаются на рис. 6. Существенное отличие графиков кривых на рис. 6 от графиков кривых на рис. 2 состоит в резкой асимметричности.

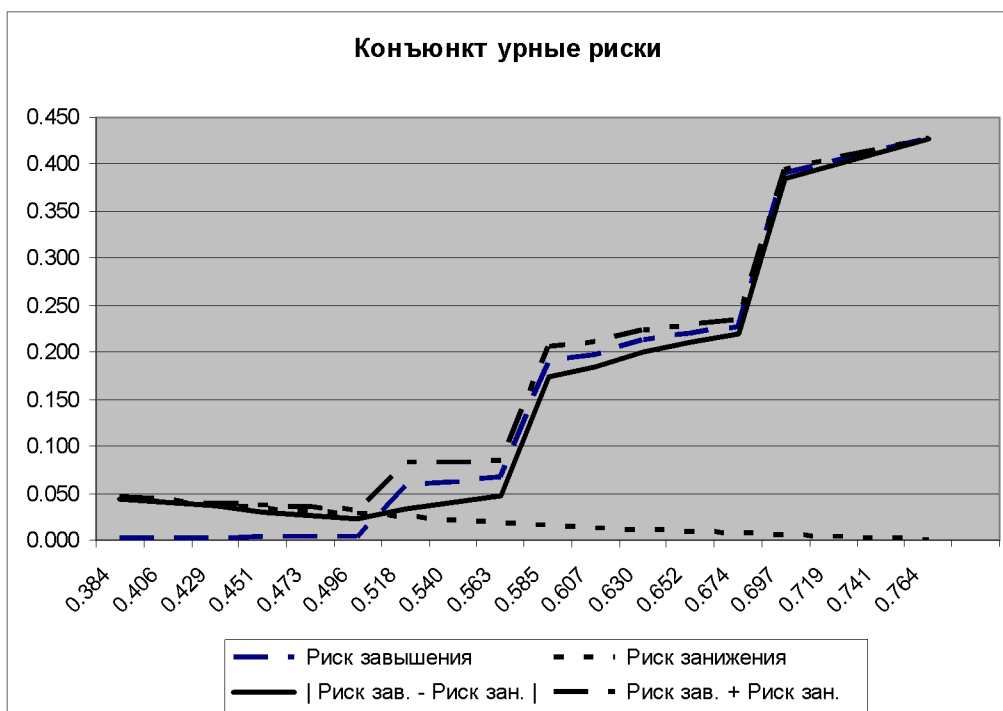


Рис. 6: Графики рисков при выдаче кредита конкретному клиенту.

Это указывает на то, что риск завышения в данном случае существенно быстрее возрастает, чем риск занижения. При этом индивидуальная надежность доставляет минимум минимаксному риску.

Результат так же распечатывается в форме 1. В частности, это «Оптимум» под заголовком «ПЛАН» в правой верхней части на рис. 7 и «Индивидуальная надежность» в разделе «Расчетные показатели».

Как видно из рисунка 7 индивидуальная надежность = 0,51. Поскольку она меньше эталонной надежности, равной 0,54 (см. рис. 2 и 3), то данный соискатель кредита недостаточно надежен и ему следовало бы отказать в выдаче кредита.

Возникает вопрос, какие характеристики и насколько клиенту следовало бы изменить, чтобы стать достаточно надежным соискателем кредита. На эти вопросы также можно получить ответы в диалоге. Для этого достаточно построить зависимости индивидуальной надежности от характеристик клиента, перечисленных в Форме 1 (см. рис. 8).

Система: Decision - Equilibrium v1.19062011

Библиотека равновесных моделей Расчет Сервис База данных 2

Англо-Русский Общий

Вводите вопрос

Ввод

Кредиты, которые уже взял клиент

| ФОРМА 1: Прямой расчет | | | | MM2 | | | | 21.00 | | |
|------------------------|----|--|-------------|--------------|----------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------|----------|
| ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ | | | | ИССЛЕДОВАНИЕ | | РЕЗУЛЬТАТ ОПТИМИЗАЦИОННОГО РАСЧЕТА | | | | |
| ФАКТОРЫ И ПОКАЗАТЕЛИ | | | | Размерность | Значение | Степень свободы | ПЛАН | | Размерность | Значение |
| 1 | № | Исходные показатели клиента | Шт | 5,00 | | Оптимум | Завышение | Занижение | Шт | 0,51 |
| 2 | 2 | Количество интервалов в характеристике | Шт | 3,00 | | Надежность по завышению | | | Доли ед. | 4,32 |
| 3 | 3 | Балансировочный доход клиента | Тыс.руб./шт | 35,00 | | Надежность по занижению | | | Доли ед. | 0,90 |
| 4 | 4 | Недвижимость клиента | Млн.руб. | 10,00 | | НОРМАТИВ | | | Доли ед. | 0,00 |
| 5 | 5 | Кредиты, которые уже взял клиент | Тыс.руб. | 3,00 | | Оптимум | | | Шт | 0,51 |
| 6 | 6 | Стаж на последнем месте работы | Год | 3,00 | | Завышение | Занижение | | Доли ед. | 4,32 |
| 7 | 7 | Возраст | Лет | 27,00 | | Надежность по завышению | | | Доли ед. | 0,90 |
| 8 | 8 | Ставка по кредиту | % | 15,00 | | Надежность по занижению | | | Доли ед. | 0,90 |
| 9 | 9 | <> | <> | <> | | | | | | |
| 10 | 10 | <> | <> | <> | | Расчетные показатели | | | | |
| 11 | 11 | <> | <> | <> | | Название | | Размерн. | | |
| 12 | 12 | <> | <> | <> | | Индивидуальная надежность | | Доли ед. | | 0,51 |

Варианты / Риски / Графики /

Готово

Рис. 7: Результат расчета индивидуальной надежности.

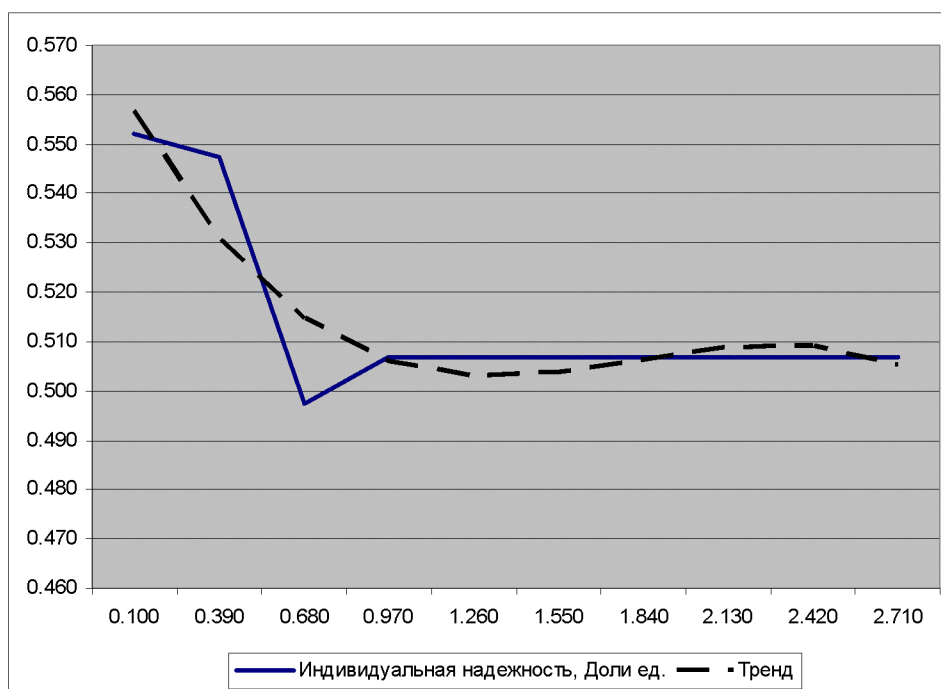


Рис. 8: График зависимости индивидуальной надежности клиента от его задолженности

В качестве примера рассмотрим влияние имеющейся задолженности на надежность. Для этого выполним диалоговую процедуру:

Расчет → Зависимости → Фактор или показатель → выбрать «Кредиты, которые уже взял клиент» → от 0,1 → до 3 → Количество точек = 10 → выбрать «Индивидуальная надежность» → выбрать «Кубический» → Нет.

Из графика на рис. 8 видно, что надежность клиента падает 0,55 до 0,50 при увеличении задолженности от 0,1 млн.руб. примерно до 0,68 млн.руб. Следовательно, если клиент снизит свои долги до 0,5 млн.руб. он сможет получить новый кредит.

Приведенные вычислительные эксперименты показывают, что предлагаемая технология является достаточно простой, удобной и она достаточно комплексно учитывает все характеристики клиента.

Литература

1. Киблицкий С.А. Скоринг как метод оценки кредитного риска и эволюционно-симулятивный метод/ Журнал "Связь и информатизация", 2011. - 0,5 п.л.
2. Киблицкий С.А. Экономико-математическая модель скоринга в среде инструментальной системы Decision/ Журнал "Связь и информатизация"2011. - 0,7 п.л.