

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Балашовский институт (филиал)

Кафедра физики и информационных технологий

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ЗАЕМЩИКОВ
АО «РОССЕЛЬХОЗБАНК»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 145 группы
направления 09.03.03 «Прикладная информатика»,
профиля «Прикладная информатика в экономике»,
факультета математики, экономики и информатики
Плеханова Павла Анатольевича

Научный руководитель
доцент кафедры ФиИТ,
кандидат физико-математических
наук, _____

(подпись, дата)

Е.Д. Насонова

Зав. кафедрой ФиИТ
кандидат педагогических наук,
доцент _____

(подпись, дата)

Е.В.Сухорукова

Балашов 2016

Введение

Актуальность. В последние годы российский рынок розничного кредитования развивается впечатляющими темпами. Объем выданных кредитов ежегодно продолжает расти, растет также количество работающих на этом рынке банков и предлагаемых ими кредитных продуктов. В условиях острой конкуренции важнейшим фактором успешной работы банка является возможность максимально точно оценить кредитоспособность заемщиков. Банк, способный наиболее точно «отбраковывать» нежелательных клиентов, сможет предложить рынку более привлекательные кредитные продукты с меньшими кредитными ставками и, следовательно, получить определенные конкурентные преимущества. В таком случае на помощь приходит узкоспециализированная эффективная система принятия решений – кредитный скоринг.

Под оценкой кредитоспособности заемщика или кредитным скорингом понимается индивидуальный комплекс технических и программных средств, предназначенных для получения балльной оценки заемщиков. Заемщик может быть оценен как заемщик, который вернет кредит, или как заемщик, который кредит не вернет.

Повышение доходности кредитных операций непосредственно связано с качеством оценки кредитного риска. В зависимости от классификации клиента по группам риска банк принимает решение, стоит ли выдавать кредит или нет, какой лимит кредитования и проценты следует устанавливать.

Помимо оценки клиента к какой-либо группе риска, кредитный скоринг применяется для прогнозирования поведения клиента и оценки вероятности мошенничества.

Анализируя поведение клиента за последние полгода, можно спрогнозировать его поведение и в следующие пару месяцев. Своевременное обнаружение отрицательной динамики платежеспособности может позволить сэкономить средства банка.

Также актуальна проблема определения мошенников среди заемщиков. Используя кредитный скоринг, можно классифицировать клиента как мошенника, что позволит уберечь средства банка.

До появления автоматизированных информационных систем, оценка заемщиков производилась вручную, с помощью различных статистических и математических методов, а решение о выдаче определялось кредитным комитетом. Использование автоматизированных информационных систем позволяет обрабатывать намного больше информации с более высокой точностью. Также использование АИС позволяет избежать личных предубеждений в отношении оценки заемщиков.

Целью работы является разработка системы оценки платежеспособности заемщиков.

Для достижения поставленной цели в работе были выделены следующие *задачи*:

- 1) рассмотреть сущность понятия кредитного скоринга и рассмотреть его историю развития;
- 2) выделить особенности кредитного скоринга в России;
- 3) рассмотреть виды скоринговых моделей;
- 4) описать особенности оценки кредитоспособности заемщиков в АО «Россельхозбанк»;
- 5) определить функциональные и нефункциональные требования, предъявляемые к системе;
- 6) спроектировать функциональную модель системы;
- 7) осуществить объектно-ориентированный анализ и проектирование системы;
- 8) реализовать систему, пригодную к практическому применению.

Объектом исследования в данной работе является отдел выдачи кредитов.

Предмет исследования – кредитоспособность заемщиков, оцениваемая экспертным методом с применением нейронных сетей.

Практическая значимость. Разработанная система оценки кредитоспособности заемщика может быть использована в АО «РоссельхозБанк» и других кредитных организациях для предварительного анализа возможности возврата кредита клиентом и выработки на основе спрогнозированного результата рекомендаций потенциальному заемщику. Систему можно модернизировать для применения в схожих областях, таких как прогнозирование динамики платежеспособности клиента или оценка вероятности того, что клиент будет мошенником.

Работа состоит из 3 глав: Глава I. Понятие и функции кредитного скоринга, Глава II. Проектирование информационной системы, Глава III. Описание системы.

Основное содержание работы

В первой главе «Понятие и функции кредитного скоринга» были рассмотрены понятие и особенности кредитного скоринга, виды скоринговых моделей и процесс определения кредитоспособности заемщика в АО «Россельхозбанк».

Доходность кредитных операций напрямую зависит от качества оценки кредитного риска. От того к какой группе риска относится заемщик банк решает не только вопрос о возможности выдачи кредита, а также определяет размер выдаваемого кредита и проценты, которые следует установить. Чтобы оценить кредитные риски анализируется кредитоспособность заемщика. Под кредитоспособностью понимается способность заемщика рассчитаться по кредиту полностью и в срок. Поэтому задачей скоринга, наряду с возможностью или невозможностью возвращения кредита, является определение надежности и ответственности заемщика. Иначе говоря, скоринг оценивает, какой вид кредита и на какой срок можно выдать заемщику.

Кредитный скоринг набирает популярность и в других областях, например, при работе с клиентами, которые задерживают платеж или при выявлении мошенничества с кредитными карточками.

Для кредитного скоринга наиболее распространены следующие

методы: статистики, исследования операций и искусственного интеллекта. К методам статистики относят дискриминантный анализ, множественную регрессию, логическую регрессию и деревья классификаций. К методам исследования операций относятся линейное программирование и нелинейная оптимизация. К методам искусственного интеллекта – нейронные сети, экспертные системы, генетические алгоритмы, методы ближайших соседей, байесовские сети и логико-вероятностные методы. Эти методы могут применяться как по отдельности, так и в различных комбинациях.

Для данной дипломной работы был выбран метод искусственных нейронных сетей. Рассмотрим его подробнее.

Нейронные сети можно рассматривать как метод нелинейной регрессии. Их суть заключается в имитации работы естественного нейрона. Искусственный нейрон является взвешенным сумматором, выход которого вычисляется с помощью входов, весов и функции активации, где k является сдвигом, w – весом связи, а x – входным сигналом.

$$y=f(u), \text{ где } u=\sum_{i=0}^n w_i x_i+k$$

Функция активации ($f(u)$) может быть различной: линейная, пороговая, сигмоидальная ($y=\frac{1}{1+e^{-x}}$), логистическая ($y=\frac{1}{1+e^{-tx}}$) и другие.

Нейроны объединены в сеть. Процесс обучения состоит в передаче нейронной сети двух векторов: входного и выходного. Для задачи кредитного скоринга необходимо, чтобы во входном векторе хранились анкетные данные, а в выходном – результат принадлежности к классу. При несоответствии выхода сети и результата обучающего вектора происходит перерасчет весов.

Наиболее распространенный способ обучения методом обратного распространения ошибки. Основная идея этого метода состоит в распространении сигналов ошибки от выходов сети к её входам, в

направлении, обратном прямому распространению сигналов в обычном режиме работы. Для того чтобы метод работал необходимо чтобы передаточная функция была дифференцируема. Обучение ведется по уменьшению среднеквадратичной ошибки до какого-либо минимума.

После обучения сеть может классифицировать заемщиков. Для этого ей необходимо передать на вход анкетные данные. В данной работе можно выделить следующие 8 параметров: среднемесячный доход, среднемесячные обязательные расходы, возраст, семейное положение, образование, наличие личного подсобного хозяйства, информация о невозвращенных кредитах и информация о просрочках по кредиту. Все параметры взяты из анкеты «Россельхозбанка».

Недостатком такого метода является невозможность интерпретировать веса сети. Также невозможно выявить, какие параметры наиболее значимы.

Скоринговые системы, на данный момент, достаточно широко распространены. Почти все отечественные банки проводят проверку заемщиков на кредитоспособность с помощью скоринговых систем. АО «Россельхозбанк» не исключение. Но для филиала «Россельхозбанка» наибольшая проблема состоит в том, что нельзя сразу определить, получит ли кредит заемщик или нет. На основании этого можно предположить, что существует необходимость в прикладной скоринговой системе, которая может быстро и точно спрогнозировать, к какой группе риска относится заемщик. Такой системой, которой можно передать данные и через секунды получить приблизительный результат.

Во второй главе «Проектирование информационной системы» были сформулированы требования к системе и спроектирована функциональная и объектно-ориентированная модель.

Система должна обеспечить выполнение следующих функций:

- оценка платежеспособности заемщика с помощью нейронной сети;
- возможность переобучения системы;
- различные уровни доступа.

Для системы оценки платежеспособности заемщика можно выделить следующие нефункциональные требования:

- целостность и защищенность хранимых данных;
- надежность;
- доступность;
- расширяемость;
- кроссплатформенность;
- производительность.

Функциональная модель системы спроектирована как бизнес-модель делового процесса.

В процессе проектирования объектно-ориентированной модели были построены следующие диаграммы: диаграмма прецедентов, диаграмма деятельности и диаграмма классов.

В третьей главе «Описание системы» описана архитектура нейронной сети для скоринговой системы. Описана реализация библиотеки для нейронной сети, реализация приложения для обучения сети и клиентское приложение для классификации заемщика.

Для классификации заемщика используется нейронная сеть. В ходе выполнения данной работы была построена нейронная сеть со следующими характеристиками.

Входной вектор содержит 8 параметров: среднемесячный доход, среднемесячные обязательные расходы, возраст, семейное положение, образование, наличие личного подсобного хозяйства, информация о невозвращенных кредитах и информация о просрочках по кредиту. Все параметры взяты из анкеты «Россельхозбанка». Выход у нейронной сети один, с результатом классификации.

Число скрытых слоев в нейронной сети равно 4. На первых трех по 20 нейронов, на 4 слое 10 нейронов. Для соединения сети использовалась полносвязная топология.

Нейронная сеть использует сигмоидальную функцию в качестве

активационной. Обучение проводится методом обратного распространения ошибки.

На первом этапе разработки была реализована библиотека, хранящая описание нейронной сети и методы взаимодействия с ней. Эта библиотека в точности копирует содержимое диаграммы классов. Библиотека имеет название ANN.dll (artificial neural network). В дальнейшем эта библиотека может использоваться во всех приложениях использующих язык .NET.

На втором этапе было реализовано консольное приложение для работы с нейронной сетью с целью обучения. Эту работу выполняет оператор. В его задачу входит составление входных и выходных векторов для нейронной сети и указания пути к ним. Так как входной вектор в реальной системе берется из анкеты, то для сохранения принципа работы все входные данные, а заодно выходные векторы, хранятся в файлах n.in.txt и n.out.txt, где n номер анкеты и номер результата по этой анкете. Оператор так же применяет выбранную конфигурацию для нейронной сети.

На последнем этапе работы было написано приложение с использованием технологии ASP.NET Web Forms 4.5. Эта технология позволяет разрабатывать веб-сервисы и веб-приложения с использованием языков .NET. Данное приложение непосредственно взаимодействует с пользователем.

Данная реализация выполняет все поставленные задачи и соответствует всем требованиям. Разработанная система может выполнять реальные задачи и может применяться сотрудниками «Россельхозбанка» для предварительной оценки кредитоспособности заемщиков.

Заключение

Кредитоспособность - это возможность, имеющаяся у заемщика для своевременной выплаты кредита. Важный момент кредитоспособности, это возможность у заемщика вернуть не только сам кредит полностью, но и заплатить за него проценты.

Имеются различные подходы к оценке кредитоспособности заёмщика и каждый способ дополняет другие способы. Одни из них могут легко оценить кредитоспособность клиента в момент непосредственного кредитования, а другие дать возможность прогнозировать риск с учётом финансового состояния заемщика.

Исследование кредитоспособности и платежеспособности клиента является одним из наиболее значимых методов уменьшения кредитного риска и благополучной реализации кредитной политики, потому что еще на этапе рассмотрения заявки на предоставление кредита разрешает избежать необоснованный риск. Под кредитоспособностью банковских клиентов надо понимать финансовое состояние заемщика, при котором будет уверенность в эффективном применении заемных средств, готовность и способность клиента вернуть кредит в соответствии с условиями договора.

На сегодняшний день определение платежеспособности заемщиков остается крайне необходимой задачей в коммерческих банках. Информационные системы крайне разнообразны и развиваются быстрыми темпами. Но актуальность этой темы в данной сфере с течением времени уменьшаться не будет.

Оценка кредитоспособности заемщика занимает важное место в системе управления кредитным риском. В процессе изучения кредитоспособности заемщика оценивается целесообразность кредитования конкретного заемщика на основе финансового состояния и качественных характеристик заемщика. Наиболее распространенным способом оценки кредитоспособности заемщика является кредитный скоринг.

Сегодня скоринг — это общепринятая стабильная и точная технология. Существует много удачных способов применения скоринга, и как один из наиболее распространенных — оценка и рейтингование заемщиков при выдаче кредита. Эта технология привела к тому, что процесс принятия решений стал проще, быстрее, объективнее, точнее и увереннее. Применение

систем кредитного скоринга позволяет своевременно и последовательно использовать все возможности для развития и удерживать риски на приемлемом и управляемом уровне.

Эффективная система кредитного скоринга позволяет банку:

- оперативно корректировать бизнес-модели розничного бизнеса;
- выйти первым на рынок с новым продуктом;
- обеспечить для розничного бизнеса банка гибкость и быстроту;
- быстро и безошибочно принимать стратегические решения;
- эффективно управлять накопленной информацией;
- строить и развивать бизнес, опираясь на точные данные и математический анализ.

Если кредитная организация правильно и адекватно использует кредитный скоринг, то получает эффективное конкурентное преимущество для поддержания и улучшения своих конкурентных позиций на рынке и выживания в борьбе с конкурентами в течение длительного времени.

В результате проведенного анализа и проделанной работы были решены следующие задачи:

- рассмотрена сущность понятия системы определения платежеспособности заемщиков, выделить принципы необходимые для функционирования системы определения платежеспособности заемщиков;
- проанализирована предметная область, в рамках которой разрабатывается система определения платежеспособности заемщиков;
- определены функциональные и нефункциональные требования, предъявляемые к системе;

- реализована система средствами, которые предоставляет Microsoft Visual Studio 2010 Express.

В результате работ была спроектирована и реализована система определения платежеспособности заемщиков. Она может применяться для работы в «Россельхозбанке» и других кредитных организациях. Данная система при внесении небольших изменений может применяться для анализа поведения заемщиков, оценки просрочек по выплатам и определения мошеннических операций. Более высокая точность работы может быть обеспечена использованием реальных кредитных историй и добавление новых параметров для входного вектора нейронной сети.

Материалы исследования опубликованы в следующих работах:

1. Плеханов, П.А. Применение искусственных нейронных сетей для увеличения точности кредитного скоринга / П.А. Плеханов // Актуальные вопросы развития социально-экономических систем в современном обществе [Текст]. – Саратов.: Академия Бизнеса, 2014. – № 5(11). – с. 120-122.