

Точка отсечения в моделях кредитного скоринга

Ведущий Бизнес-Аналитик компании **Scorto** БОРИС ТЕПЛИЦКИЙ

Scorto Corp
3132 West Post Road
Las Vegas
NV 89126, USA
(888) 864-4280
www.scorto.com



Scorto Solutions
ул. Костомаровская 3А
г. Харьков
61001, Украина
(057) 754-59-43
www.scorto.com.ua

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все большее количество кредитных организаций в вопросах своей основной деятельности отдает предпочтение кредитному скорингу.

Кредитный скоринг представляет собой набор решающих моделей и техник, позволяющих кредитору решить, кто из претендентов получит кредит, каким будет размер кредита, и какая кредитная политика приведет к увеличению доходов. [LS02]

Для построения систем кредитного скоринга используется множество методов, среди которых наиболее распространены логистическая регрессия, деревья классификации и нейронные сети. Подробное описание моделей можно найти в [Tho00], [TEC04].

В зависимости от используемых методов скоринговая система в качестве выхода может давать следующую информацию:

- Скоринговый балл – количественная оценка кредитоспособности потенциального заемщика (чем выше балл, тем выше кредитоспособность). В зависимости от балла определяется либо вероятность дефолта заемщика, либо принадлежность к определенному классу.
- Вероятность дефолта – принятие решения осуществляется путем сравнения с пороговым значением допустимой вероятности дефолта.
- Класс принадлежности потенциального заемщика – в простейшем случае различают два класса, «хороший» и «плохой», принадлежность к первому классу гарантирует положительное решение о выдаче кредита

Таким образом, вне зависимости от применяемых методов, модель кредитного скоринга решает задачу классификации потенциальных заемщиков на «хороших» и «плохих».

Очевидно, что такая классификация должна учитывать риски дефолта заемщика, поскольку качество оценки кредитного риска непосредственно влияет на доходность кредитных операций.

С целью уменьшения подобных рисков в рассмотрение вводится пороговое значение вероятности или скорингового балла, разделяющее заявки клиентов на принятые и не принятые, так называемая *точка отсечения*. Заявки, балл которых окажется меньше точки отсечения, не принимаются.

Вместе с тем нельзя не отметить, что желаемая степень риска оценивается кредиторами адекватно их целям. Назовем наиболее типичные цели, преследуемые кредитными организациями:

сокращение количества проблемных заемщиков, случаев банкротства, судебных исков и случаев мошенничества.

- Расширение доли рынка в областях, характерных низким уровнем дефолтности.
- Увеличение доходности от сделок.

Следовательно, значение точки отсечения должно обеспечивать достижение целей кредитора, включая рисковые и экономические. Такие значения точки отсечения будем называть оптимальными.

Как отмечается в [AR00], кредитные организации нечасто оценивают свои решения с точки зрения оптимальности. Анализ оптимальности принятого решения заменяется анализом принятых заявок, и изменения точки отсечения происходят исключительно вследствие изменения портфеля.

Таким образом, выбор оптимальной точки отсечения и, собственно, критериев оптимальности, является актуальной задачей.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТОЧКИ ОТСЕЧЕНИЯ

Наиболее типичный подход к выбору подходящей точки отсечения состоит в анализе зависимостей между рассмотренными и отклоненными заявками при различных значениях скорингового балла. В этом случае практикуются два варианта постановки задачи:

- При заданном уровне approval rate определить наименьший возможный bad rate и соответствующую точку отсечения.
- Найти наилучший approval rate и отвечающую ему точку отсечения при неизменном значении bad rate.

Отметим, что этот способ, используя скоринговый балл как средство принятия решения, не требует непосредственного анализа экономических показателей. Для поиска удовлетворительного значения следует использовать комбинации различных значений характеристик.

Пример 1

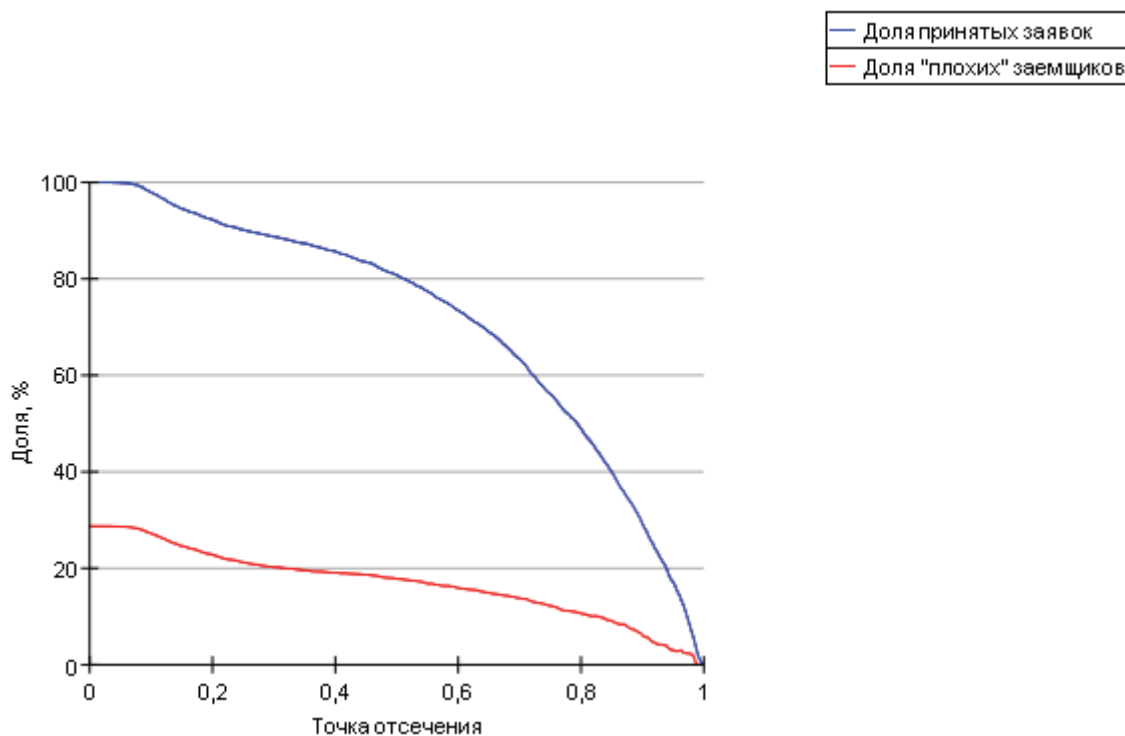


Рис. 1

На Рис. 1 представлен пример компании, текущий approval rate которой составляет 60%, в то время как bad rate равен 20%. Легко видеть, что, зафиксировав bad rate и выбрав точку отсечения 0,3, процент рассмотренных заявок увеличится до 90%, что говорит об агрессивной политике кредитора. Если же оставить без изменения процент рассмотренных заявок, то при точке отсечения 0,75 bad rate снизится до 15%, что соответствует цели уменьшения рисков.

Аналогичным образом рассматривается влияние точки отсечения на зависимости вероятных потерь и ожидаемого дохода, общей прибыли и числа рассмотренных заявок. Насколько хороша полученная таким способом точка отсечения? Совершенно ясно, что ответ на этот вопрос зависит от целей финансовой организации и поиска компромисса в конфликте таких направлений как открытость рынка, снижение дефолтности портфеля, доходность организации etc. [ТЕС04]

Подобный анализ представляет собой, по существу, экспертное решение, недостатком которого является длительная, более 7 месяцев, вызреваемость изменений, в отдельных случаях сравнимая со временем естественного изменения портфеля.[AR00]

Однако существует другой, более строгий, метод поиска точки отсечения. В его основе лежат методы оптимизации.[TEC04], [May04] Функция цели может носить технический характер, например минимум, неверно классифицированных заявок, или экономический, согласующийся с целями кредитной организации.

$F(c) \rightarrow \text{extr}$, где $F(c)$ – функция цели, c – точка отсечения.

При этом сложность экстремальной задачи возрастает с необходимостью учитывать все большее количество потребностей кредитной организации.

Достаточно распространенная задача минимизации ожидаемых потерь может быть сформулирована следующим образом:

$$lp_B(l - F_B(c)) \xrightarrow{c} \min ,$$

Здесь

l – потери от дефолта,

p_B – априорная вероятность «плохого»,

$F_B(c)$ – распределение скорингового балла для «плохих» записей

На практике часто возникает необходимость рассмотрения экстремальных задач при наличии ограничений. Например, вышеприведенная задача минимизации ожидаемых потерь, может быть дополнена следующим условием – ожидаемые доходы не должны падать ниже порогового значения P_{min} .

Если принять

g – доход от «хорошей» записи,

p_G – априорная вероятность «хорошего»,

$F_G(c)$ – распределение скорингового балла для «хороших» записей,

то ограничение принимает вид

$$gp_G(1 - F_G(c)) - lp_B(1 - F_B(c)) \geq P_{min}$$

Одна из наиболее сложных ситуаций возникает при рассмотрении одновременной зависимости доходов, убытков и объема принятых заявок от точки отсечения.

Введем следующие обозначения:

c – оптимальная точка отсечения

c_{\max} – максимальный скоринговый балл

g – доход от «хорошей» записи

a – распределение принятых заявок

λ – bad rate

f – распределение скорингового балла

Тогда

Оценка дохода от принятых заявок выражается следующим образом:

$$F(c) = \int_c^{c_{\max}} (1 + g)a(x)f(x)dx,$$

Оценка убытков от «плохих» заемщиков

$$L(c) = \int_c^{c_{\max}} (1 + g)a(x)f(x)\lambda(x)dx,$$

Оценка объема принятых заявок

$$C(c) = \int_c^{c_{\max}} g(1 - \lambda(x))a(x)f(x)dx.$$

Тогда максимальный доход может быть получен при решении следующей задачи:

$$w_1 F(c) - w_2 L(c) + w_3 C(c) \xrightarrow{c} \max,$$
$$\sum w_i = 1.$$

Проиллюстрируем процесс нахождения оптимальной точки отсечения на основе экстремальной задачи, минимизирующей ошибки построения модели.

Рассмотрим следующие понятия:

Ошибкой 1-го рода будем называть вероятность того, что «плохой» заемщик будет ошибочно определен как «хороший»

Ошибкой 2-го рода будем называть вероятность того, что «хороший» заемщик будет ошибочно определен как «плохой»

Совокупность этих двух ошибок полностью описывает точность модели.

Пусть

bb – обозначает количество «плохих», предсказанных верно,

gg – количество «хороших», предсказанных верно,

bg – количество «плохих», предсказанных как «хорошие»

gb – количество «хороших», предсказанных как «плохие».

Тогда ошибки 1-го и 2-го рода можно вычислить следующим образом:

$$P1 = \frac{bg}{bb + bg}; \quad P2 = \frac{gg}{gg + gb};$$

а суммарная интенсивность ошибок определяется как

$$PG = \frac{gg + bg}{gg + bb + gb + bg}.$$

Потери, понесенные в результате ошибок 1-го и 2-го рода, обозначим их S1 и S2 соответственно, образуют так называемую матрицу штрафов. Столбцам в этой матрице соответствуют фактические классы заемщиков, а строкам – прогнозируемые.

	<i>Good</i>	<i>Bad</i>
<i>Good</i>	0	S2
<i>Bad</i>	S1	0

Имея матрицу штрафов, мы можем записать формальную зависимость суммарного штрафа за ошибки 1-го и 2-го рода от точки отсечения c :

$$SG(c) = P_d * P1 * S1 + (1 - P_d) * P2 * S2,$$

где P_d - вероятность дефолта принятой заявки.

Тогда оптимальной точкой отсечения будет значение, доставляющее минимум функции $SG(c)$.

Пример 2.

Для данных, использованных в Примере 1, используем значения штрафов $S1=5$, $S2=1$. Подобное соотношение штрафов свидетельствует о желании кредитной организации минимизировать финансовые риски.

Имеем:

c	P_d	$P1$	$P2$	$SG(c)$
0,2	0,22	0,265	0,998	1,06
0,4	0,18	0,569	0,972	1,3
0,6	0,15	0,404	0,866	1,03

Нетрудно видеть, что при точке отсечения $c=0,6$ достигается необходимый минимум.

Такое значение точки отсечения позволит понизить текущий bad-rate, сохранив approval-rate без изменений, что соответствует цели кредитора.

ВЫВОДЫ

Решая вопрос выбора точки отсечения, в первую очередь следует со всем вниманием отнестись к пониманию целей и стратегии кредитной организации. Поиск критериев, способных примирить конфликт рисков и доходности, существенно облегчает процесс поиска оптимального решения.

Подобные критерии, обеспечивая прозрачность различных зависимостей между экономическими показателями, способствуют выработке эффективных экспертных решений.

В формализованном виде стремления кредитной организации становятся функциями цели экстремальных задач, ведущих к оптимальному решению.

На определенных этапах построения скоринговой модели целесообразно использование как экспертного, так и функционального анализа. Тем не менее, путь применения формальных методов, особенно на решающих стадиях, представляется нам более перспективным. Достоинства и недостатки экспертного и формального подходов в данной ситуации сравнимы с достоинствами и недостатками экспертного и статистического способов построения самой скоринговой системы.

ССЫЛКИ

- [AR00] Astebro T., Rucker F., Foresight Beats Hindsight – Maximizing Portfolio Returns by optimizing the Cut – Off Credit Score, Journal of Lending and Credit Risk Management, February, 2000.
- [Tho00] Thomas L. C., A survey of credit and behavioral scoring: forecasting financial risk of lending to consumers, International Journal of Forecasting, 16, 149 – 172, 2000.
- [TEC02] Thomas L. C., Edelman D. E., Crook J. N., Credit Scoring and Its Applications, SIAM Monographs on Mathematical Computation, Philadelphia, 2002.
- [TEC04] Thomas L. C., Edelman D. E., Crook J. N., Readings in Credit Scoring, Oxford University Press, 2004.
- [May04] Mayes E., Credit Scoring for Risk Managers, The Handbook for Landers, Thomson South – Western, Mason, Ohio, 2004.
- [LS02] Lawrence, D., Solomon, A., Managing a Consumer Lending, Business, Solomon Lawrence Partners, New York, 2002..
- [OW01] Oliver, R., M., Wells, E., Efficient frontier cut-off policies in credit problems, Journal of the Operational Research Society, 52., 2001.