

Литература:

1. *Armstrong J.S.* The forecasting canon: nine generalizations to improve forecast accuracy // *International Journal of Applied Forecasting*. – 2005. – V.1. – P. 29-35.
2. *Cheikhrouhou N.* and other. A collaborative demand forecasting process with event-based fuzzy judgements // *Computers & Industrial Engineering*. – 2011. – Volume 61. Issue 2. – P. 409-421.
3. *Perera H.N.* and other. The human factor in supply chain forecasting: A systematic review // *European Journal of Operational Research*. – 2019. – V. 274(2). – P. 574-600.
4. *Avdeeva, Z.K., Kovriga, S.V.* Distributed environment of decision support centers: an interest representation model of virtual collaboration and technological basic // *Procedia Computer Science*. – 2020. – V. 176. – P. 3761-3770.
5. *Grebenyuk E.A.* Monitoring and identification of structural shifts in processes with a unit root / 13th International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD) (28-30 Sept. 2020 Moscow). – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9247829>. (дата обращения 10.10.2021).
6. *Avdeeva Z., Kovriga S., Makarenko D.* On the statement of a system development control problem with use of swot-analysis on the cognitive model of a situation // *IFAC PapersOnLine*. – 2016. – V. 49 (12). – P. 1838-1843.
7. *Avdeeva Z.K., Grebenyuk E.A., Kovriga S.V.* Forecasting of key indicators of the manufacturing system in changing external environment. *IFAC PapersOnLine*. – 2020. – V. 53 (2). – P. 10720-10725.

Байрамов О.Б.

Методика выбора группы заемщиков в микрофинансировании

Аннотация: Процесс микрофинансирования рассматривается как динамическая задача дискретной оптимизации. Выделяется кредитный скоринг как важный этап процесса. Для небольшого МФО предлагается способ выделения потенциальных заемщиков.

Ключевые слова: микрофинансирование, МФО, кредитный скоринг, процентные ставки, заемщики, характеристики

Микрофинансирование позволяет гражданам и малому бизнесу быстро получать небольшие займы на короткие сроки. Получить их проще, чем кредит в банке, но ставки по таким займам выше.

Микрофинансовые институты – небольшой по объемам, но важный элемент финансовой системы. Они часто представлены в регионах, где мало банков и где поэтому сложнее получить кредит гражданам и малому бизнесу.

Как отмечалось в [1], роль процесса микрофинансирования и самих микрофинансовых организаций (МФО) в стабилизации экономики во всех странах мира в настоящее время (пандемия, вооруженные конфликты и др.) приобретают особую актуальность. Поддерживая бедные слои населения и начинающих предпринимателей, МФО одновременно занимаются реализацией своих основных задач получения прибыли в условиях определенного риска.

Основная задача микрофинансирования заключается в оценке риска кредитора.

Базовая математическая модель управляемого процесса взаимодействия кредитора в лице МФО и заемщика с учетом возможного сбоя в возврате кредитов была сформулирована в [1].

В деятельности МФО определяющими этапами являются решение о выделении кредита заемщику и определение процентных ставок по кредиту.

Алгоритмическое представление процесса микрофинансирования позволяет определить его как решение динамической задачи дискретной оптимизации с выделением свойства марковости [2] и описывается в классической форме

$$f(x^*) = \max\{f(x) : x \in X\}, \quad (1)$$

где $f(x)$ – целевая функция (прибыль МФО), X – допустимая область, в рассматриваемом случае x – процентные ставки для заемщиков.

Рассматриваемый процесс протекает в течение нескольких этапов и на каждом этапе (момент времени t) характеризуется состоянием Y_t , $t = 0, 1, \dots, T$.

Это состояние может быть достигнуто с помощью выбора управления x_t , которое, если его подставить вместе с состоянием на предшествующем этапе в уравнение состояния

$$y_t = P_{t-1}(y_{t-1}, x_t), \quad (2)$$

переводит процесс в состояние y_t [2].

Решению о выдаче кредита заемщику предшествует формирование и изучение кредитной истории заемщика. На этом этапе определяющее значение имеет кредитный скоринг.

Кредитный скоринг – система оценки кредитоспособности (кредитных рисков) лица, основанная на численных статистических методах. Кредитный скоринг широко используется как крупными банками, МФО, так и в потребительском экспресс – кредитовании на небольшие суммы. Обычно выделяются несколько категорий оценок кредитных рисков: оценка кредитоспособности заемщиков для выдачи кредитов, оценки динамики состояния кредитного счета заемщика и кредитного портфеля в целом, определение кредитных дел и направлений работы с проблемными заемщиками, мониторинг задолженности и др. В последнее время внедрение систем искусственного интеллекта в одном из самых проблемных направлений банковского сектора – кредитном скоринге, получило дальнейшее развитие. Кредитные организации начали разработку собственных программных продуктов, основанных на собственных методиках. На рынке появились специализированные программные продукты, использующие различные математические модели. Информация, необходимая для оценки кредитоспособности заемщика, бралась не только из документов, предоставленных заемщиком, но также из баз данных кредитных организаций.

Рассмотрим случай обращения группы из n заемщиков в МФО для получения кредита. В свою очередь, МФО пользуясь приводимой ниже методикой частичного перебора характеристик определения степени кредитоспособности заемщика собирается выдать кредиты первым m заемщикам из этой группы.

Скоринг подразумевает, что прошлые связи между риском и характеристиками сохраняются и в будущем. Таким образом, исторический риск становится предиктивным [3].

Любой метод предсказания будущего риска на основе текущих характеристик с использованием информации о прошлых связях между риском и этими характеристиками называется скорингом [3].

Статистический скоринг предсказывает риск на основе количественных характеристик, содержащихся в базе данных. Связи между риском и характеристиками выражены как список правил или формулами, которые предсказывают риск в виде вероятностей.

Перечень сведений о заемщике, используемый в упомянутых методиках, охватывает исчерпывающую информацию, позволяющую оценить его кредитоспособность.

В настоящее время МФО располагает широким набором методик, в т.ч. и собственными разработками.

Пусть в распоряжении МФО одновременно имеется несколько методик.

Каждая из них по определенному набору q характеристик позволяет установить собственную картину кредитоспособности заемщика и оценить вероятность возврата займа. Обычно каждая характеристика оценивается в баллах, а суммарная оценка кредитоспособности выражается через вероятность.

Рассмотрев характеристики по конкретно выбранной методике, после обработки необходимой информации для группы из n заемщиков, МФО создает матрицу характеристик

$$A = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1q} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2q} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nq} \end{pmatrix}$$

В этой матрице r_{ij} – баллы i -го заемщика по j -й характеристике.

Продолжая формирование баллов по характеристикам, МФО определяет вероятность возврата кредита конкретным заемщиком.

В случае возникновения неопределенностей (например, сомнения в достоверности или отсутствии некоторых предоставленных данных, неоднозначности выбора заемщика и др.) МФО (сотрудник МФО, который в данном случае представляет субъективный скоринг [3]) может применить другую методику.

На этом этапе работы сотрудники МФО сталкиваются с небольшой переборной задачей определения первых m заемщиков

для выделения кредитов. Здесь представляется целесообразным предложить выбор заемщиков по неполному, но приоритетному перечню характеристик, а именно, МФО определяя приоритетные l , $l < q$ характеристики, по ним создает новую матрицу:

$$B = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1l} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2l} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nl} \end{pmatrix}$$

Если и на этом этапе не удастся выбрать первых m заемщиков, к последней матрице добавляются одна или несколько дополнительных характеристик $l+1$, $l+2$, и формируется новая матрица

$$C = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1l} & r_{1l+1} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2l} & r_{2l+1} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nl} & r_{nl+1} \end{pmatrix}$$

Если после этих действий удастся выбрать первые $n1$, $n1 < n$ заемщиков, приведенную процедуру можно применить для выбора оставшихся $n1+1$, $n1+2, \dots, n$ потенциальных заемщиков

$$D = \begin{pmatrix} r_{n1+1,1} & r_{n1+1,2} & \dots & r_{n1+1,l} & \dots & r_{n1+1,q} \\ r_{n1+2,1} & r_{n1+2,2} & \dots & r_{n1+2,l} & \dots & r_{n1+2,q} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nl} & \dots & r_{nq} \end{pmatrix}$$

Для небольших МФО подобная методика может оказать оперативную помощь сотруднику МФО.

Недостатком данного подхода является возможная потеря нескольких «хороших» клиентов на начальных этапах, а преимуществом – быстрый ответ и экономия времени сотрудника МФО ([3]). Также в последнем случае сотрудник МФО имеет возможность оценить вероятность наихудшего и других сценариев развития процесса, располагая вероятностями P_i , $i=1,2,\dots,n$, что тоже может быть ориентиром в выборе потенциальных заемщиков.

Литература:

1. Бахметьева Г.Р., Ерешко Ф.И., Сытов А.Н. Риск-менеджмент в микрофинансовых инвестиционных организациях // Труды 7-й Международной конференции «Системный анализ и

информационные технологии» (САИТ-2017). – М.: ФИЦ ИУ РАН, 2017. – С. 504-508.

2. *Рихтер К.* Динамические задачи дискретной оптимизации. – М.: «Радио и связь», 1985. – 136 с.

3. *Шрайнер М.* Кредитный скоринг: очередной прорыв в микрофинансировании // CGAP – 2003. – Специальный выпуск № 7. – С. 1-64. –

URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/545371468340246527/pdf/334770RUSSIAN0OccasionalPaper1071Ru.pdf> (дата обращения 12.02.2021).
