

DOI:

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА МИКРОФИНАНСИРОВАНИЯ

Байрамов О.Б.

Вычислительный центр им. А.А. Дородницына, ФИЦ ИУ РАН, Россия, г. Москва

ул. Вавилова, д.44-2

orudzh_bayramov@mail.ru

Аннотация: Предлагается представление процесса микрофинансирования в классической алгоритмической последовательности. Выделяются основные этапы, влияющие на сам процесс и цели микрофинансирования. Выделяется случай, когда возникает проблема решения задач перебора вариантов. Приводятся соотношения, динамики, на основе которых рассчитываются законодательные нормативы деятельности микрофинансовых организаций.

Ключевые слова: алгоритм, микрофинансирование, процентные ставки.

Введение

В рыночной экономике циркуляция денежных средства имеет первостепенное значение. Поэтому наличие финансовых микрососудов так важно, и финансовые регуляторы, Центробанк и др. естественно считают микрофинансовые организации логичным элементом финансового рынка. На этот сектор распространено тщательное регулирование деятельности, аналогичное банковскому.

Основное отличие МФО от банковских структур состоит в меньших объёмах выдаваемых кредитов, в больших кредитных процентных ставках, в меньших сроках возвратов, в более оперативном решении о выдаче кредитов [1]. Как отмечается в [2-4] включение микрофинансовых фондов в портфель, состоящий из облигаций и акций, позволяет обеспечить диверсификации прибыли. Таким образом, наряду с базовыми инвестиционными инструментами (акции, облигации), могут рассматриваться инвестиционные фонды микрофинансирования и микрофинансовые облигации, обеспеченные долговыми обязательствами.

В работе [1] были приведены выдержки базовых положений из Федерального закона от 2 июля 2010 года N 151-ФЗ "О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях" устанавливает правовые основы осуществления микрофинансовой деятельности.

В 2019 году были закреплены положения постоянного улучшения законодательства.

1 Общие положения

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

Тенденции развития финансовой индустрии указывают на то, что в ближайшем будущем обеспечение более широкого доступа экономически активного населения, а также субъектов малого бизнеса к финансовым услугам станет одним из важных факторов реализации экономического развития Российской Федерации. При этом активное развитие получают новые сегменты финансового рынка - кредитная кооперация и микрофинансирование.

Микрофинансовая индустрия активно поддерживается ООН и некоммерческими организациями. Число микрофинансовых организаций (МФО) в мире постоянно растёт, по оценке экспертов объём рынка составляет более 4 трлн. долл. США. В России на 2014 год насчитывалось около 2800 микрофинансовых организаций и 3200 кредитных потребительских кооперативов. Развитие проектов в области микрофинансирования имеет большое значение для формирования среднего класса, создания условий для развития начинающих предпринимателей и дальнейшего роста уже существующих микропредприятий. Именно поэтому реформы финансового сектора, направленные на повышение доступности финансовых услуг, все чаще включаются в глобальную повестку дня законодателей и институтов развития.

2005 год был объявлен ООН Годом микрофинансирования.

В 2006 г. родоначальники микрофинансирования Мохаммед Юнус и Банк Грамин удостоились Нобелевской премии мира. В сентябре 2009 г. страны Группы G20 в Питтсбурге провозгласили приверженность «улучшению доступности финансовых услуг для малообеспеченного населения». В

2010 г. на саммите в Торонто были приняты девять «Принципов инновационной финансовой доступности».

В ноябре 2010 г. лидеры стран Группы G20 включили доступность финансовых услуг в число приоритетов развития и объявили о создании Глобального партнерства для расширения доступа к финансовым услугам (GPFII). Фонд Билла и Мелинды Гейтс выделил финансирование в размере 500 миллионов долларов в год на 5-летний период на цели расширения доступа к услугам сбережений для малообеспеченного населения.

В 2016 году в России количество заемщиков в МФО выросло на 40% и превысило 4,7 млн человек. на российском рынке работало 15 тыс. организаций, выдающих займы. В их числе 7,5 тыс. МФО, 6,3 тыс. кредитных кооперативов, 2,8 тыс. сельскохозяйственных потребительских кооперативов и 7,2 тыс. ломбардов. МФО открываются там, где нет отделений банков; они работают с такими продуктами, которые банки игнорируют.

С 1 января 2017 регулятор ввёл трехкратное ограничение суммы процентов и других обязательных платежей по займам в МФО — размер начисляемых процентов не сможет превышать сам заем более чем в три раза. Это касается займов, срок которых не превышает 1 года.

С 01 января 2018 года необходимо сдавать отчеты в банковском плане счетов, дисконтировать денежные потоки и показывать размер портфеля по справедливой стоимости с учетом дисконта.

В 2019 году были закреплены положения постоянного улучшения законодательства, утверждён в редакции от 02.12.2019 Федеральный закон от 02.07.2010 N 151-ФЗ, установлены две формы организации

Далее используются следующие основные понятия:

- микрофинансовая деятельность - деятельность юридических лиц, имеющих статус микрофинансовой организации, а также иных юридических лиц, имеющих право на осуществление микрофинансовой деятельности в соответствии со статьёй настоящего Федерального закона, по предоставлению микрозаймов (микрофинансирование);
- микрофинансовая компания (МФК) - вид микрофинансовой организации, осуществляющей микрофинансовую деятельность и имеющей право привлекать для осуществления такой деятельности денежные средства физических лиц, в том числе не являющихся ее учредителями (участниками, акционерами), с учетом ограничений, а также юридических лиц;
- микро кредитная компания (МКК) - вид микрофинансовой организации, осуществляющей микрофинансовую деятельность, имеющей право привлекать для осуществления такой деятельности денежные средства физических лиц, являющихся ее учредителями (участниками, акционерами), а также юридических лиц.

Минимальный размер собственных средств (капитала) МФК (микрофинансовой компании) устанавливается в размере 70 миллионов рублей для предоставления денежных средств в рамках заключенного одним займодавцем с микрофинансовой компанией договора займа.

Минимальный размер собственных средств (капитала) МКК (микро кредитной компании) устанавливается в прогрессивном виде от 1 млн. руб. до 5 млн. руб. в течение ряда лет.

На деятельность МФО наложены ограничения в соответствии с нижеследующими положениями.

Для микро кредитной компании МКК, привлекающей денежные средства физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей, являющихся учредителями (участниками, акционерами), и (или) юридических лиц в виде займов, ЦБ устанавливает порядок формирования резервов на возможные потери по займам и следующие экономические нормативы (их значения, а также методики их расчета):

- а) нормативы достаточности собственных средств;
- б) нормативы ликвидности;

Для микрофинансовой компании МФК, привлекающей денежные средства физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей, и (или) юридических лиц в виде займов, и микрофинансовой компании, осуществляющей выпуск и размещение облигаций, может устанавливать следующие экономические нормативы (их значения, а также методики их расчета):

- а) нормативы достаточности собственных средств;
- б) нормативы ликвидности;
- в) максимальный размер риска на одного заемщика или группу связанных заемщиков;
- г) максимальный размер риска на связанное с микрофинансовой компанией лицо (группу связанных с микрофинансовой компанией лиц);
- д) виды и размеры иных финансовых рисков;

е) имеет право устанавливать в экономических нормативах микрофинансовых организаций дополнительные коэффициенты риска по отдельным видам активов из числа включаемых в расчет экономических нормативов микрофинансовых организаций, а также методику расчета таких коэффициентов;

Указанные регуляторные действия приводит к необходимости разработки соответствующих математических моделей, специализированного программного обеспечения, и задача скользящего планирования на основе математической модели управляемого процесса приобретает особую актуальность.

2 Принципиальная схема алгоритмизации выбора

В самых общих представлениях процесс микрофинансирования заёмщика в алгоритмической форме выглядит следующим образом .

Шаг 0. МФО владеет средствами (собственными и привлеченными) R , принимает решение в интервале времени t , $0 \leq t \leq T$, заниматься кредитованием индивидуальных заемщиков. С учетом существующих ограничений на размер кредита одному заёмщику (например, в случае с микрокредитными компаниями), в начале процесса МФО предполагает выдать кредиты не более чем N индивидуальным заёмщикам.

Шаг 1. В моменты времени t , $0 < t < T$, в МФО обращаются заёмщики k , $k=1,2... N$, за получением кредита. МФО по установленным у нее правилам оценивает платежеспособность каждого заёмщика и принимает соответствующее решение. Если решение отрицательное, МФО отказывает заёмщику и переходит к обработке обращения следующего заёмщика. Если решение положительное, заёмщику k выдается кредит в размере R_k , определяются процентные ставки V_k на весь период погашения кредита, срок и порядок погашения кредита.

Шаг 2. Обозначим через P_k приток поступлений от заёмщика k , а остаток суммы кредита заемщика k через G_k .

В момент времени $t+1$ МФО рассматривает обращение следующего заёмщика.

Предварительно проверяется текущее состояние денежных средств МФО и обслуживания кредита заёмщиками i , $i=1,...,k$, приток P_k денежных средств от заёмщика k , остаток суммы кредита заемщика k . G_k – соблюдение сроков погашения кредита.

С учетом полученной информации МФО вносит изменения в кредитную политику - на количество заёмщиков и на процентные ставки по кредитам для будущих заёмщиков, прогнозируя свои предстоящие финансовые поступления и риски. Будем предполагать, что МФО за привлечением дополнительных финансовых поступлений обращается только в случае необходимости (например, в случае обращения новых заёмщиков и очень выгодных для МФО условий), основным рычагом влияния на устранение негативных явлений предпринятой компании кредитования является определение процентных ставок по кредитам.

Дальнейшая работа с новыми заёмщиками будет происходить по этой же схеме (Шаг 1, Шаг 2) и процесс кредитования завершится в момент T , тогда же МФО будет подводить итоги своей деятельности.

Настоящая форма представления процесса микрофинансирования позволяет выделить следующее: относительно отдельно взятого заемщика, МФО в этом процессе 2 раза принимает ответственное решение- выделение кредита заемщику и определение процентных ставок по кредитам (о способах расчета фактических процентных ставок, см., напр., (2)).

первое решение-выдача кредита заёмщику принимается на основе информации о платежеспособности клиента (кредитная история, скрининг), которая предоставляется разными источниками, которые, в свою очередь, пользуются все больше совершенствующимися системами.

процентные ставки V_k , предлагаемые заёмщику со стороны МФО – это сложная функция F_k , которая зависит от таких параметров, как размер и срок выдачи кредита, но определяется в большей степени состоянием M_t ([1]), а также s_k – кредитным рейтингом(скоринговый балл) заёмщика k .

символически,

$$v_k = F(M_t, s_k)$$

Расчётам внутренней кредитной ставки посвящены работы группы ВЦ РАН [1,7,8]/

Интерес представляет случай, когда в определенный момент времени t , $0 < t < T$, в МФО обращаются сразу несколько заёмщиков k , и так же, как в таких микрофинансовых структур, которые готовы за 15 минут предоставить кредит, МФО имеет возможность алгоритмически принять решения. Отметим, что, принимая решение по процентным ставкам, МФО параллельно прогнозирует свое предстоящее состояние и в последнем случае порядок определения выдачи кредитов группе заёмщиков может привести к решению задачи перебора вариантов. Также отметим, что начиная с шага 0 приведенного алгоритма поведение МФО представляет собой пошаговое улучшение M_t (1) и попытка применения схем известных методов последовательной оптимизации может привести к определенным положительным результатам.

3 Формульная запись деятельности МФО

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

Приведём описание и вкратце обсудим её использование в процессе алгоритмизации управления и автоматизации расчётов нормативов.

Заёмщик k заимствует денежные средства у организации в момент времени t_k^1 сроком на n_k . Момент времени, когда заёмщик полностью погашает кредит обозначается через t_k^2 и он будет равен $t_k^1 + n_k$. Размер заимствований обозначается как Y_k . Процентная ставка v_k фиксируется в момент получения кредита на весь срок заимствований. В моменты времени $t_k^1 + 1, \dots, t_k^2$ участник осуществляет возвраты денежных средств в размере $y_{k,t} \cdot Y_k$.

Остаток основной суммы кредита участника в произвольный момент времени t обозначим $G_{k,t}$. Динамику этой переменной будем описывать следующим образом.

$$G_{k,t} = 0 \quad t = 0, \dots, t_k^1 - 1; \quad G_{k,t+1} = (1 + v_k) \cdot G_{k,t} - y_{k,t+1} \cdot Y_k \quad t = t_k^1, t_k^1 + 1, \dots, t_k^2 - 1; \quad G_{k,t_k^2} = 0$$

Условие полного погашения участником кредита записывается как $G_{k,t_k^2} = 0$.

В любой из моментов времени $t_k^1 + 1, \dots, t_k^2$ заёмщик может отказаться выполнять свои обязательства, полностью не погасив кредит. Соответствующие две ситуации будем различать при помощи введения вспомогательной переменной i_k , которая будет принимать два значения – ноль и единица. Условимся считать: $i_k = 0$, если участник в некоторый момент времени отказывается выполнять свои обязательства по погашению кредита; $i_k = 1$, если участник полностью погашает кредит. Обозначим через $t_k^\#$ момент времени, когда участник прекращает выполнять свои обязательства, не погасив полностью кредит.

Запишем приток $P_{k,t}^C$ денежных средств от операций с одним заемщиком в момент времени t . (Здесь и далее под притоком и оттоком понимаются соответствующие потоки денежных средств, записанные по отношению к организации.)

Если $i_k = 0$,

$$P_{k,t}^C = 0, \quad t = 0, \dots, t_k^1, \quad P_{k,t}^C = y_{k,t} \cdot Y_k, \quad t = t_k^1 + 1, \dots, t_k^\# - 1, \quad P_{k,t}^C = 0, \\ t = t_k^\#, t_k^\# + 1, \dots$$

Если $i_k = 1$,

$$P_{k,t}^C = 0, \quad t = 0, \dots, t_k^1, \quad P_{k,t}^C = y_{k,t} \cdot Y_k, \quad t = t_k^1 + 1, \dots, t_k^2, \quad P_{k,t}^C = 0, \\ t = t_k^2 + 1, t_k^2 + 2, \dots$$

Отток $R_{k,t}^C$ денежных средств от операций с Заемщиком в момент времени t :

$$R_{k,t}^C = 0, t = 0, \dots, t_k^1 - 1, R_{k,t}^C = Y_k,$$

$$t = t_k^1, R_{k,t}^C = 0, t = t_k^1 + 1, t_k^1 + 2, \dots ..$$

Суммарный приток P_t^C и отток R_t^C денежных средств по операциям с заемщиками в момент времени t :

$$P_t^C = \sum_k P_{k,t}^C, R_t^C = \sum_k R_{k,t}^C.$$

Обозначим через P_t^E и R_t^E соответственно приток и отток денежных средств по внешним операциям организации. Суммарный поток (приток минус отток) денежных средств организации обозначим через Q_t и запишем:

$$Q_t = P_t^C + P_t^E - R_t^C - R_t^E.$$

Будем рассматривать функционирование организации с конечным числом заемщиков N . Список всех заемщиков $K = 1, \dots, N$. Функционирование организации прекращается либо когда последний заемщик отказывается выполнять свои обязательства, не погасив полностью кредит, либо когда последний участник полностью погашает кредит. Обозначим этот момент времени через T . Будем записывать:

$$T = \max(T^\#, T^2), \text{ где } T^\# = \max_{k \in K} t_k^\#,$$

$$T^2 = \max_{k \in K} t_k^2.$$

Состояние кассы организации в момент времени t характеризуется переменной M_t . Динамика этой переменной

$$M_{t+1} = M_t + Q_{t+1}, t = 0, \dots, T - 1,$$

$$M_0 = Q_0.$$

Примем следующую постановку задачи управлением организацией.

При фиксированном числе заемщиков N и заданных значениях следующих переменных

$$P_t^E, R_t^E, t = 0, \dots, T;$$

$$t_k^1, n_k, Y_k, \{y_{k,t}\}, t = t_k^1 + 1, \dots, t_k^2, i_k,$$

$t_k^\#$ (если $i_k = 0$) для каждого $k \in K$

так выбирать процентные ставки по кредитам v_k , $k \in K$, чтобы: $M_t \geq 0, t = 0, \dots, T$ (в детерминированной постановке) и $\mathbf{P}(M_t \geq 0, t = 0, \dots, T) \geq 1 - \varepsilon$ (в стохастической постановке).

Далее применима процедура скользящего планирования [5].

Заключение

Приведенные описания позволяют провести массовые вычислительные эксперименты для оптимизации параметров управления и минимизации рисков.

Цифровизация экономики ставит принципиальный вопрос об автоматизации вычислительных процедур в системе управления, что наряду с облегчением деятельности менеджмента, позволяет добиться качественного улучшения надзорной деятельности ЦБ и уменьшения рисков в деятельности МФО.

Литература

1. Бахметьева Г.Р., Ерешко Ф.И., Сытов А.Н. Риск менеджмент в микрофинансовых инвестиционных организациях. Труды Седьмая Международная конференция "Системный

- анализ и информационные технологии" САИТ - 2017 (13-18 июня 2017 г., г. Светлогорск, Россия). Проект РФФИ № 17-07-20207. -С.504-508.
2. *Таджибаева Д.А., Бурханов У.А., Машиарипова Н.У.* Финансовая доступность и микрофинансирование. Учебное пособие, Ташкент, Vaktria Press, 2018
 3. *Байрамов О.Б., Ерешко Ф.И., Сытов А.Н.* Моделирование разнообразия заёмщиков в ипотечном кредитовании. Труды восьмой Международной конференции «Системный анализ и информационные технологии» САИТ – 2019 (8 – 14 июля 2019 г., г. Иркутск - Листвянка, Россия). ФИЦ ИУ РАН С. 497-504. ISBN 978-5-904466-62-6
 4. *Vayratov O.B., Gasanov I.I.* The multicriteria choice problem of the loan and deposit policy of the coalition of borrowers // 12th Int. Conf. Management of Large-Scale System Development (MLSD), Moscow, Russia, 2019. DOI: [10.1109/MLSD.2019.8911113](https://doi.org/10.1109/MLSD.2019.8911113).
 5. *Каганович М.* Скользящее планирование в модели Неймана-Гейла.- Изв. АН Эст. ССР. Физ. Матем., 1979, т. 28, № 4, с. 310-316