

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

Кафедра математической экономике

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КРАТКОСРОЧНОГО КРЕДИТА
ДЛЯ АННУИТЕТНЫХ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ
МОДЕЛЕЙ**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6 курса 645 группы

специальности 080801 – Прикладная информатика (в экономике)

механико-математического факультета

Зуевой Анастасии Сергеевны

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н., доцент

И.Ю. Выгодчикова

Зав.кафедрой

профессор, д.ф.-м.н., профессор

С. И. Дудов

Саратов 2016 год

ВВЕДЕНИЕ

Предоставление кредитов для банков является одним из главных механизмов регулярного получения прибыли. Поэтому данный вид деятельности считается одним из приоритетных. Анализ и компьютерная обработка данных о кредитовании является весьма актуальным в настоящее время, особенно при осуществлении операций в области инвестиционного кредитования и проектного финансирования, а также при любых операциях с использованием кредитных карт. Это и объясняет актуальность тематики выпускной работы.

Кредитные операции - самая доходная статья банковского бизнеса. За счет этого источника формируется основная часть чистой прибыли, отчисляемой в резервные фонды и идущей на выплату дивидендов акционерам банка. Банки предоставляют кредиты различным юридическим и физическим лицам из собственных и заемных ресурсов. Средства банка формируются за счет клиентских денег на расчетных, текущих, срочных и иных счетах; межбанковского кредита; средств, мобилизованных банком во временное пользование путем выпуска ценных долговых бумаг и т. д.

Управление кредитными рисками является основным в банковском деле. Ключевыми элементами эффективного управления кредитами являются хорошо развитые кредитная политика и процедуры, хорошее управление портфелем, эффективный контроль над кредитными процессами.

Кредитная политика определяет объективные стандарты, которыми должны руководствоваться банковские работники, отвечающие за предоставление и оформление займов, и управление ими. Когда кредитная политика сформулирована правильно, четко проводится сверху и хорошо понимается на всех уровнях банка, она позволяет руководству банка

поддерживать правильные стандарты в области кредитов, избегать излишнего риска и верно оценивать возможности развития дела.

Коммерческие банки являются структурообразующим элементом и неотъемлемым звеном финансовой системы любого развитого государства. Кредитование является наиболее прибыльной и одновременно наиболее рискованной частью банковских операций.

Оценка кредитного риска - задача наиболее актуальная для кредитных организаций. В зависимости от классификации клиента по группам риска банк принимает решение о выдаче кредита, лимите кредитования и процентах.

Целью работы является применение прикладных программ для оценки эффективности кредитной срочной сделки.

Объектом моделирования являются кредитные операции, а также совокупность кредитных операций.

Основной *задачей* работы является автоматизация методов финансового анализа кредитных операций, в том числе при формировании кредитного портфеля, с учётом риска на базе программного продукта MSExcel и wxmaxima.

В первой части рассмотрен процесс кредитование и особо отмечены этапы оценки кредитоспособности заёмщика и распределения кредитных ресурсов, для которых разработаны дополнительные прикладные инструменты с использованием специальных возможностей электронного процессора MSExcel и языковой конструкции программы wxmaxima.

Вторая часть включает анализ риска невозврата кредита различных категорий.

Третья часть посвящена анализу совокупности кредитных операций и их долевого распределению с точки зрения математической модели.

Рассмотрим кратко содержание основной части работы.

Процесс кредитования является важнейшим продуктивным компонентом активных банковских операций, это процесс организации кредитной деятельности банка, состоящий из совокупности последовательных этапов: от рассмотрения кредитной заявки до погашения ссудной задолженности кредитополучателем.

Обычно выделяются следующие стадии (этапы) кредитного процесса:

рассмотрение заявки на получение кредита и интервью с потенциальным заемщиком;

оценка кредитоспособности заявителя;

изучение достаточности, приемлемости и ликвидности материальных и нематериальных ценностей в качестве обеспечения кредита, прикладной и компьютерный анализ целесообразности оказания услуг, оценка уровня процентных ставок;

структурирование кредита и заключение кредитного договора;

предоставление кредита;

обслуживание кредита;

погашение кредита.

Под эффективностью финансовой операции в последнее время всё чаще понимается пара – доходность, риск, поэтому, чтобы повысить эффективность, нужно не только повысить доходность, но по крайней мере, не увеличить риск, или же, наоборот, снизить риск, сохраняя прежний уровень доходности.

Основными параметрами финансовой сделки являются: $S(0)$ – начальная сумма денег, предоставляемая в долг на время T ; $S(T)$ – возвращаемая сумма денег через период T и срок сделки T , обычно измеряемый в годах.

Доходность – это количественная мера позитивного эффекта финансовых операций, связанных с вложением денег. Негативной стороной таких операций является риск, связанный с возможностью финансовых потерь. Анализ позитивных и негативных факторов позволяет говорить об эффективности

финансовой операции. Начнём с рассмотрения способов расчёта показателей доходности.

При расчете доходности любой операции производится анализ затрат и результатов.

Измерить доходность кредитной сделки позволяет эффективная ставка. В общем случае расчёт эффективной ставки производится по формуле:

$$\sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1 + r_{ef})^{t_i}} = 0, \quad t_i = \frac{(d_i - d_0)}{356}.$$

где d_i – дата i -го денежного потока; d_0 – дата начального денежного потока, который совпадает с датой перечисления денежных средств заемщику (потребителю); n – количество денежных потоков; R_i – сумма i -го денежного потока по договору о размещении денежных средств, может иметь как знак «+», так и «-»; r_{ef} (названия соответствующих функций в электронных таблицах, в зависимости от срока сделки, *IRR, ВСД, XIRR, ЧИСТВНДОХ*) – годовая эффективная процентная ставка, выраженная в виде десятичной дроби.

Разнонаправленные денежные потоки (приток и отток денежных средств) включаются в расчет с противоположными математическими знаками: предоставление заемщику ссуды на дату ее выдачи включается в расчет со знаком «минус», возврат заемщиком ссуды, уплата процентов по ссуде включаются в расчет со знаком «плюс».

Принципы операций по счёту в бинарной модели. В модели мультисчёта счета, открываемые отдельными взносами, рассматриваются как независимые. Полная сумма на общем счете получается сложением соответствующих сумм на отдельных субсчетах. Таким образом, n последовательных вложений дадут n различных счетов. На практике такая модель используется крайне редко. Более популярна бинарная модель.

В *бинарной модели* предполагается разделение накопительного счёта на основную и процентную части.

На практике чаще всего используют 2 способа определения величины (или сальдо) основного счёта.

Первый способ все внешние операции (вложения и изъятия) относит только к основному счёту, а процентный счёт при этом не изменяется. Это правило обычно называют коммерческим. Оно сохраняет полную симметрию между взносами и изъятиями. Модель счёта с переменным капиталом в схеме простых процентов, состояние которого определяется согласно коммерческому правилу, назовём *коммерческой моделью*.

Второй способ совпадает с коммерческим при взносах, но изъятие всегда начинается с процентного счёта, а основной счёт уменьшается лишь на превышение изымаемой суммы над процентной. Это правило разрушает симметрию между взносами и изъятиями. Его называют *актуарным* правилом или правилом США, и здесь уже речь идёт фактически лишь о сложных процентах.

Модель, в которой состояние счёта определяется по актуарному правилу, назовём *актуарной моделью*. С изъятиями связана ещё одна сложность. Допустим, снимаемая сумма больше основной для коммерческого правила или больше полной для актуарного правила. Тогда знак основного счёта изменится, что можно интерпретировать как изменение ролей сторон кредитных отношений. Вкладчик (кредитор), снимая со счёта сумму, большую, чем остаток счёта, становится должником (дебитором) банка. На практике такая возможность реализуется в так называемом контокоррентном счёте. Такой счёт позволяет владельцу иметь временный отрицательный баланс (овердрафт). Однако процентная ставка, которая в этом случае становится для банка ставкой по кредиту. Обычно больше, чем ставка по положительному балансу, то есть депозитная ставка. Модели, в которых кредитная и дебетовая ставки совпадают, называют симметричными.

Правильно определить уровень кредитного риска - достаточно сложная задача, решение которой невозможно без применения специальных методов

количественной оценки и соответствующего математического аппарата. Как правило, в банке всегда испытывается определённый недостаток информации о поведении тех или иных заёмщиков с точки зрения их добросовестного отношения к выполнению условий кредитного договора.

В практике кредитования обычно встречаются 3 наиболее типичные ситуации:

- Заёмщик первый раз обращается за кредитом в банк, то есть кредитная история полностью отсутствует,
- Заёмщик много раз брал кредиты и всегда своевременно и в полном объёме их возвращал,
- Заёмщик много раз брал кредиты, но не всегда своевременно и в полном объёме их возвращал.

Рассмотрим каждую из трех ситуаций с позиции математической теории вероятностей.

Если говорить о *первом случае*, когда данные о репутации заемщика отсутствуют, и кредитные отношения с ним банк оформляет в первый раз, целесообразно сказать, что вероятность возврата кредита равна вероятности невозврата. *Во втором случае*, когда заемщик много раз пользовался кредитными услугами банка и всегда своевременно и в полном объеме выполнял взятые на себя обязательства, может сложиться мнение, что риски в отношении этого заемщика отсутствуют вовсе. Однако на практике это не всегда так.

Среднее значение вероятности невозврата кредита (Q) в данном случае рассчитывается по формуле $Q = 1/(n + 1)$, где n — количество предоставленных ранее кредитов. В свою очередь, вероятность возврата кредита (P) рассчитывается по формуле $P = 1 - Q$.

С каждым полученным и возвращенным своевременно и в полном объеме кредитом вероятность невозврата долга конкретным заемщиком уменьшается. Вместе с тем даже длительная положительная кредитная история заемщика, не

содержащая каких-либо отрицательных сведений о нем, не освобождает банк от кредитного риска в полной мере.

Третий случай характеризуется ситуацией, когда заемщик имеет в целом положительную кредитную историю, однако существует также и негативная информация. Она может касаться задержки платежей по основному долгу или процентам, отдельных случаев нецелевого использования полученных в прошлом кредитов и других нарушений обязательств заемщиком.

Оценка риска просроченной задолженности с использованием дюрации кредитных платежей. *Средневзвешенный срок погашения (дюрация)* — это мера приведенной стоимости финансового инструмента, который показывает среднюю продолжительность периода, на протяжении которого все потоки доходов за этим инструментом поступают в инвестора. Дюрация показывает период окупаемости финансового инструмента, т.е. время, через которое банк сможет возратить средства, израсходованные на его приобретение.

При расчете дюрации часто используют формулу:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n tR_t v^t}{P},$$

где $v = (1 + r_{ef})^{-1}$, P — стоимость кредита на начало операции, R_t — возвратные платежи за период t , r_{ef} — эффективная ставка.

Показатель дюрации может характеризовать любые финансовые инструменты: отдельная ценная бумага, портфель ценных бумаг, банковский кредит, совокупный динамический баланс банка. Тем не менее, чаще всего дюрация используется для анализа долгосрочных финансовых инструментов, а именно долговых ценных бумаг с продолжительными сроками обращения.

Определение дюрации краткосрочных финансовых инструментов рассмотрим на примере кредитных операций. Также надо отметить, что для инструментов со сроком обращения до года дюрацию удобнее измерять в месяцах.

Алгоритм оценки долевой структуры кредитования. Для построения математической модели, позволяющей рационализировать долевую структуру объёма проведения независимых между собой финансово-кредитных операций, предлагается использовать следующие оценочные показатели:

- оценка риска невозврата кредита каждым кредитополучателем,
- оценка общего объёма кредитных ресурсов,
- оценка доходности каждой кредитной операции,
- оценка риска кредитных потерь совокупности операций,
- выработка решения об объёмах кредитования.

Управленческое решение о распределении кредитных ресурсов между кредитополучателями, в рамках рассматриваемого подхода, принимается в результате следующих аналитических действий.

На *первом этапе* банк-кредитор оценивает риск невозврата кредита на основании кредитных историй, анализа финансовых показателей деятельности предприятий и оценки агрегированных величин.

При этом учитываются сроки кредитования, а также стоимости кредитных услуг (эффективные ставки), которые, зависят от выбранных клиентом, по согласованию с банком, условий погашения задолженности.

Примерами оценок риска осуществления кредитной операции могут служить следующие показатели:

вероятность невозврата кредита, вычисляемая как отношение общего числа прежних невозвратов плюс один, делённое на общее число прежних обращений в банк (не включая текущего) плюс 2,

вероятность банкротства (для клиентов-юридических лиц), рассчитанная по модели Р.Чессера и пр.

Пусть банк рассматривает n различных операций, θ_i - доля кредитования i -го клиента, $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$. Оценки кредитных рисков обозначим через V_1, \dots, V_n .

На *втором этапе* банк оценивает объём кредитных ресурсов на текущий момент.

На *третьем этапе* банк планирует объёмы кредитования клиентов:

$$\Psi(\theta) = \max_{i=1,n} V_i \theta_i.$$

Эта величина показывает максимальный доленой вклад риска каждого кредитополучателя.

На *четвёртом этапе* банк анализирует необходимый уровень эффективной ставки m_p и предлагает структуру кредита каждому потенциальному заёмщику.

На *пятом этапе* кредитор вырабатывает решение о том, какой объём ресурсов предоставить каждому из потенциальных кредитополучателей, если их суммарные запросы выше имеющихся кредитных ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания работы были рассмотрены случаи анализа кредитной сделки как с позиции заемщика, при оценке полной стоимости кредита с помощью эффективной процентной ставки, так и с позиции кредитной организации – заимодателя, при оценке средневзвешенного срока, на протяжении которого все потоки доходов за этим инструментом поступают в инвестора. То есть времени, через которое банк сможет вернуть средства, израсходованные на кредит.

Для целей применения прикладных программ и проведения вычислительных экспериментов разработан пошаговый алгоритм оценки долевой структуры кредитования. Большое внимание уделено аспекту оценки риска, как с точки зрения длительности возвратных платежей, так и с точки зрения несостоятельности заемщика.

В вычислительных экспериментах по работе основной акцент сделан на создание специальных функций в программах MS Excel и wxmaxima.

Цель работы достигнута, разработана схема применения новых прикладных инструментов для банковской практики кредитования.

Список используемых источников включает 24 позиции

Некоторые источники:

Khasyanova S. Y. Stability of Russian banking sector: the results of adaptation international standards of banking regulation // FormaMente. 2014. No. 1-2. P. 177-196.

Кабушкин С.Н. Управление банковским кредитным риском: учеб. пособие. - 4-е издание, стер. – Минск: «Новое знание», 2007. – 336 с.

И.Т. Балабонов. Риск-менеджмент. - М.: «Финансы и статистика», 2006 г. 041.

Выгодчикова И.Ю. О минимаксном моделировании оценки риска финансового портфеля // Сборник материалов III Международной молодёжной научно-практической конференции «Математическое моделирование в экономике и управлении рисками» (Саратов, 5-8 ноября 2014 г.). Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. 2014. – С.63-66.