**Моделирование рисков в коммерческом банке**

Аркадий Екушов

Одной из задач, стоящих перед специалистами фирм - - разработчиков банковских программ, является создание всеобъемлющей системы оценки и управления рисками в коммерческом банке. Прежде чем проектировать такую систему, желательно создать ее логическую модель - - модель банковских рисков (МБР). Ее построению и посвящена настоящая статья.

Формализация рисков

Прежде чем приступить к построению МБР, уточним следующие вопросы и понятия:

что такое риск в коммерческом банке и каковы его разновидности;

как измерять (оценивать) риск;

что значит управлять риском и какие при этом могут возникнуть проблемы.

Разновидности рисков

Риск - - это возможность нежелательного события. Следует отличать плохие события от событий, лишь при некоторых обстоятельствах приводящих к плохому результату (причинных событий). Первые всегда являются нежелательными для рассматриваемого объекта. Вторые сами по себе не являются негативными и не обязательно влекут за собой плохие последствия.

Исходя из этих определений рассмотрение рисков в коммерческом банке начнем с вопроса: что для банка плохо всегда? Для него всегда нежелательны три вещи:

незапланированный отток депозитов и/или клиентов;

уменьшение чистой прибыли;

снижение рыночной стоимости банка как фирмы.

Теоретически эти события независимы, т. е. каждое из них может возникнуть при отсутствии других и, приняв широкие масштабы, привести к ликвидации банка. На практике одно событие влечет за собой другое и, прежде чем банк обанкротится, успеют проявиться все три.

Итак, на самом верхнем уровне абстракции существуют три вида рисков - - по одному для каждого плохого события. Однако для построения МБР такой простой классификации недостаточно - - ее нужно детализировать. При этом желательно придерживаться общеупотребительной терминологии и способов классификации рисков (общепринятой классификации рисков пока нет, но определения некоторых их видов в литературе уже устоялись).

Говоря о видах банковского риска, почти всегда имеют в виду причинные события и используют семантическую конструкцию <риск такого-то причинного события>. Например, процентный риск - - это риск изменения процентных ставок, кредитный - - это риск задержки платежей или даже полного невозврата кредитов.

Итак, риски обычно классифицируются по разновидностям причинных событий. Перечислим некоторые виды рисков:

задержка платежей или невозврат по активам;

изменение валютных курсов;

изменение процентных ставок;

нехватка ликвидности;

нехватка наличности;

изменение цен на корпоративные акции;

возникновение требований по внебалансовым обязательствам;

падение спроса на кредиты и услуги;

развитие альтернативных способов вложения;

ухудшение репутации банка;

технологические ошибки и мошенничество;

изменение нормативной базы, налогов и тарифов;

изменение условий деятельности за рубежом,

переход на новую АБС.

**Измерение риска**

Любое плохое или причинное событие характеризуется масштабом соответствующих ему изменений. Например, плохое событие отток клиентов и/или депозитов характеризуется числом потерянных клиентов, суммой изъятых депозитов и т. п. Причинное событие изменение процентных ставок характеризируется величиной этих изменений. Таким образом, каждое событие можно охарактеризовать числовым вектором произошедших изменений, который в дальнейшем будем называть величиной данного события.

Обычно конкретный риск измеряют двумя основными способами:

Определяют вероятность возникновения причинного события, точнее, вероятностное распределение его величины или, по крайней мере, количественные показатели этого распределения. Пример возможного вероятностного распределения валютного риска относительно доллара США приведен ниже.

Изменение курса доллара в течение месяца

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диапазон изменения | 0--20 | 20--40 | 40--60 | 60--80 | более 80 |
| Вероятность изменения | 0, 1 | 0, 4 | 0, 3 | 0, 1 | 0, 1 |

Наиболее часто используемым показателем вероятностного распределения является среднее значение (математическое ожидание). В рассматриваемом примере ожидаемое среднее увеличение курса доллара составит примерно 44 руб., т. е.

0.110+0.430+0.350+0.170+0.190

2. Второй способ оценки риска состоит в том, чтобы выявить зависимость величины плохого события от величины причинного события или определить показатели этой зависимости. Например, если предположить линейную зависимость (в большинстве случаев этого достаточно)

Пл = kПр,

где Пл и Пр - - величины соответственно плохого и причинного событий,

то для оценки риска достаточно оценить значение k (назовем его коэффициентом воздействия).

Например, в случае процентного риска коэффициент воздействия на плохое событие снижение прибыли есть не что иное, как GAP, т. е. разность сумм чувствительных к процентной ставке активов и суммы чувствительных к процентной ставке пассивов.

Если рассмотреть плохое событие снижение ценности банка, то в первом приближении коэффициент воздействия достаточно просто вычисляется на основе дюрации активов и пассивов. Напомним, что дюрация - - это средневзвешенная длительность возврата средств, получаемая с учетом стоимостей платежей, дисконтированных к текущему моменту.

Показатели (оценки) риска, вычисленные первым способом, будем называть вероятностными, а вторым - - масштабными.

Указанные два способа - - не разные, а взаимно дополняющие друг друга подходы к оценке риска. Например, для вычисления средней возможной величины плохого события необходимо оценить риск каждого причинного события сразу двумя способами.

Поясним это на примере простейшей модели. Пусть одному плохому событию соответствуют несколько причинных событий, и появление и влияние каждого из них не зависят друг от друга. Предположим также, что величина плохого события линейно зависит от величины каждого причинного, тогда средняя ожидаемая величина плохого события Пл определяется по формуле

где Пi - - средняя ожидаемая величина i-го причинного события (т. е. вероятностная оценка),

ki - - коэффициент воздействия i-го причинного события (масштабная оценка).

Таким образом, теоретически желательно иметь для каждого причинного события сразу две оценки - - вероятностную и масштабную. На практике, однако, это не всегда нужно, да и не всегда возможно. Во-первых, вероятностная оценка требует прогноза, а он, как известно, дело трудное и даже опасное. Можно, конечно, использовать статистику за прошедший период, но в большинстве случаев она бесполезна. Исключение, пожалуй, составляет технологический риск, для измерения которого статистика вполне подходит. Во-вторых, измерять риск мы хотим прежде всего для того, чтобы им управлять, а для управления нередко бывает достаточно оценки одного типа (как правило, масштабной). Кроме того, для многих видов риска вероятностный показатель зависит от состояния рынка в целом, и для его определения недостаточно базы данных АБС, помимо этого, им нельзя управлять (точнее, нельзя влиять на его значение).

**Управление риском**

Управлять риском - - значит предпринимать действия, направленные на поддержание такого его уровня, который в соответствует стоящим в данный момент целям управления. Формально можно выделить две основных цели управления риском:

1. Поддержание риска на уровне не выше заданного. Естественно, в каждом банке свои требования к уровню риска, которые зависят от требований ЦБ, состояния рынка, стратегии банка (агрессивная, осторожная и др.). Со временем банк может ослабить требования к риску (например, если не удается получать достаточную прибыль) или, наоборот, повысить их.

2. Минимизация риска при некоторых заданных условиях (например, при заданном уровне прибыли).

При разработке МБР необходимо учесть следующие соображения:

Известно, что эффективно управлять можно только тем, что можно измерить. Иными словами, мы можем управлять не риском, а значениями его показателей и не более того.

Методы измерения рисков определяют методы управления ими. Следовательно, для качественного управления риском необходимо адекватно его измерять - - как измерим, так и поуправляем. Таким образом, измерение риска первично по отношению к управлению (по крайней мере в рамках МБР).

Помимо управления отдельными рисками, существуют способы управления целыми группами рисков и даже совокупным риском. Примером управления совокупным риском является управление величиной собственного капитала. Для эффективности управления совокупным риском требуется научиться его измерять.

**Модель банковских рисков**

Опишем вариант единой модели банковских рисков, разработанной в рамках существенных с точки зрения предметной области ограничений относительно деятельности банка. В этом смысле модель можно считать упрощенной.

Ограничения:

все активы банка состоят из рублевых денежных средств (касса + коррсчета) и доходных активов;

каждый доходный актив представляет собой одноразовое вложение с одноразовым возвратом через заданное время;

по каждому доходному активу вложенные средства либо возвращаются в срок, либо вообще не возвращаются;

каждое обязательство представляется как одноразовое заимствование с одноразовым возвратом в заданный срок;

средства по каждому обязательству изымаются точно в срок;

ставки размещения и привлечения в банке точно совпадают с рыночными и фиксируются на момент открытия актива или пассива;

не учитываются налоги и налоговые льготы, непроцентные доходы и расходы, внебалансовые операции.

В настоящий момент не видно принципиальных препятствий, которые бы помешали устранить почти любое из этих ограничений путем простого расширения модели. Вариант модели, не содержащий существенных ограничений, назовем полным. Некоторые основные принципы, которые лягут в основу полной модели, уже присутствуют и в упрощенном варианте.

**Формальное описание упрощенной модели**

Все доходные активы разделим на несколько типов. Разобьем временную ось на периоды и каждому периоду с номером t поставим в соответствие рельеф доходности pt в виде функции от типа актива и срока инвестирования. Иными словами, pt(i, h) - - эффективная процентная ставка (доходность), установившаяся на рынке в периоде t по активам i-го типа на срок h периодов. При этом сечение этого рельефа при фиксированном i есть не что иное, как кривая доходности по соответствующему типу активов.

Аналогичным образом разделим на несколько типов все источники привлечения средств (обязательства) и каждому периоду t поставим в соответствие рельеф стоимости привлечения qt, сложившийся на рынке в этот период, т. е. qt(i, h) - - эффективная процентная ставка по обязательствам i-го типа на срок h периодов.

Кроме того, для каждого периода t введем профиль валютных курсов kt как функцию от типов валют, т. е. kt(v) - - курс валюты типа v по отношению к рублю, соответствующий периоду с номером t.

**Активы**

Денежные средства банка будем считать особым активом, которому присвоим нулевой тип. Для остальных активов введем рельеф размещения средств At и рельеф доли возврата размещенных средств t:

At(i, h) - - сумма, инвестированная в t-м периоде в активы i-го типа на срок h периодов, которая выражена в валюте данного актива;

t(i, h) - - доля возврата активов i-го типа, открытых в t-м периоде, сроком на h периодов.

В рамках данной модели для каждого периода мы можем вычислить почти все необходимые для анализа характеристики активов, в частности:

сумму в рублях размещенных за период активов;

сумму в рублях поступлений в банк;

начисленный и реально полученный за период процентный доход банка;

рублевую балансовую и рыночную стоимость активов банка.

Величины t(i, h) характеризуют качество активов, которое может меняться во времени (за это отвечает параметр t). Хотя такая постановка достаточно проста, она позволяет измерять кредитный риск путем оценки влияния будущих значений t на доходы и стоимость активов. Управление кредитным риском можно моделировать, как управление этими будущими значениями.

Тем не менее столь простая постановка имеет существенный недостаток, связанный с тем, что значение доли возврата и процентных ставок по активам каждого типа однозначно определяют наилучший тип активов для данного периода с точки зрения соотношения доходности и риска. В реальной жизни выбор оптимального соотношения доходности и риска далеко не однозначен.

Наиболее простой способ устранить этот недостаток - - считать величину t(i, h) случайной. Тогда в оценке и управлении риском будут участвовать как минимум две ее характеристики:

t(i, h) - - средняя доля возврата активов At(i, h);



t(i, h) - - среднеквадратическое отклонение доли возврата активов At(i, h).

Если считать t(i, h) независимой случайной величиной, то средние значения суммы поступлений в банк, реальных процентных доходов и рыночной стоимости активов можно получить из соответствующих формул, если подставить в них вместо . Для определения соответствующих дисперсий вместо следует подставить 2.



В такой постановке соотношение риска и доходности определяется уже как минимум двумя числами: средним значением и дисперсией доходов. Однозначность выбора актива исчезает.

**Обязательства**

Для каждого периода t введем понятие рельефа привлеченных средств Bt:

Bt(i, h) - - сумма, заимствованная в t-м периоде из источника i-го типа на срок h периодов, которая выражена в валюте данного обязательства.

В рамках данной модели для каждого периода мы можем вычислить почти все необходимые для анализа характеристики пассивов, в частности:

сумму в рублях привлеченных за период средств;

сумму в рублях выплат банка;

начисленный за период и реально произведенный процентный расход;

рублевую балансовую и рыночную стоимость обязательств банка;

сумму обязательных резервов.

**Основные показатели**

Для каждого периода текущее положение банка определяется как минимум следующими показателями:

сальдо поступлений денежных средств;

чистым процентным доходом, начисленным за период;

чистым процентным доходом, реально полученным за период;

балансовой стоимостью банка;

рыночная стоимость банка.

Балансовую и рыночную стоимость банка будем трактовать, как соответствующую стоимость собственного капитала банка.

**Согласование активов и пассивов**

Ограничение 1. Рублевый размер средств, которые могут быть размещены в течение периода в виде доходных активов, ограничен величиной, слагающейся из:

суммы имеющихся к началу периода денежных средств за вычетом обязательных резервов;

суммы поступлений в банк за вычетом суммы выплат банка по обязательствам;

суммы привлеченных в течение периода средств.

Сумма денежных средств к концу периода представляет собой сумму денежных средств к началу периода плюс сальдо денежных поступлений в банк плюс сумма привлеченных средств за вычетом размещенных. При этом будут соблюдены требования ЦБ по объемам резервирования, которые для нашей модели означают, что величина обязательных резервов не превосходит суммы имеющихся денежных средств.

Ограничение 2. Размер привлечения средств ограничен требованиями к величине собственного капитала по отношению к балансовой сумме активов или, как того требует Базельское соглашение, по отношению к взвешенной по рискам сумме активов. Требования адекватности собственного капитала в любой форме приводят к ограничению сверху на размер привлекаемых средств и в том числе на размер средств, которые можно привлечь в течение периода.

Рыночные ограничения на активы и пассивы

Управление активами и пассивами заключается в выборе типов, размеров и сроков размещения и привлечения средств. Естественно, разместить можно не более того, что у банка есть (ограничение 1), а размеры привлечения ограничены требованиями к собственному капиталу (ограничение 2). Указанные ограничения мы будем называть балансовыми.

Помимо балансовых имеются рыночные ограничения, которые в каждом периоде t определяются рельефом спроса на инвестиции Xt и рельефом заемного потенциала банка Yt:

Xt(i, h) - - выраженный в рублях спрос на инвестиции i-го типа на срок h периодов, доступный банку на рынке активов в периоде t,

Yt(i, h) - - выраженные в рублях возможности банка в периоде t по привлечению средств из источника i-го типа на срок h периодов.

Ограничение 3. Сумма, инвестированная в t-м периоде в активы i-го типа на срок h периодов не превосходит Xt(i, h).

Ограничение 4. Сумма, заимствованная в t-м периоде из источника i-го типа на срок h периодов не превосходит Yt(i, h).

Ликвидность

Ликвидность можно накопить в балансе или приобрести на рынках. Ликвидность в балансе состоит из дискреционной и недискреционной составляющих. Первая - - это продажа или временная передача активов. Вторая возникает естественным путем за счет платежей по кредитам и ценным бумагам.

Текущую ликвидность можно измерять в рублях и в днях. Первый способ определяет сумму ликвидных средств (рублевый потенциал ликвидности), а второй - - период, в течение которого банк способен отвечать по своим плановым обязательствам, если прекратит размещение новых активов (временной потенциал).

Уровень текущего рублевого потенциала обеспечивает способность отвечать по внеплановым обязательствам и определяется в основном дискреционной балансовой ликвидностью. Временной потенциал демонстрирует достаточность прибыли по имеющимся активам в случае, когда сроки активов превышают сроки пассивов (на практике встречаются преимущественно такие случаи). Временной потенциал определяется недискреционной балансовой ликвидностью и способностью приобретать пассивы (которая в модели определяется величинами Yt(i, h)).

В нашей модели для измерения текущей рублевой ликвидности в заданном периоде можно использовать:

рублевый потенциал балансовой ликвидности, определяемый как сумма имеющихся к началу периода денежных средств за вычетом обязательных резервов (дискреционная составляющая) плюс сумма ожидаемых в течение периода поступлений в банк за вычетом суммы выплат банка по обязательствам (недискреционная составляющая);

рублевый потенциал полной ликвидности, который вычисляется как сумма предыдущего показателя и величины текущего заемного потенциала банка.

Ограничение 5. Используя второй показатель рублевой ликвидности, легко установить связь между ликвидностью и способностью получать доход: размер средств, которые теоретически могут быть размещены в данном периоде ограничен рублевым потенциалом полной ликвидности.

Чтобы оценить временной потенциал ликвидности нужно проделать более сложные вычисления, которые мы здесь описывать не будем. Отметим только, что здесь, как и при определении рублевого потенциала, следует различать показатели балансовой и полной временной ликвидности.

Показатель полной временной ликвидности информативен преимущественно для больных банков, так как в здоровом он принимает бесконечно большое значение.

Оценка и управление рисками

Хотя упрощенная модель еще далека от совершенства, с ее помощью уже можно оценивать и управлять всеми основными финансовыми рисками: кредитным, процентным, валютным, риском ликвидности, падения спроса на кредиты и инвестиции, оттока пассивов.

В двух словах это утверждение можно обосновать так: в нашей модели доходы, рыночная стоимость собственного капитала и ликвидность банка зависят от структуры и качества активов и пассивов, процентных ставок, валютных курсов, спроса на кредиты и заемного потенциала банка.

Помимо отдельных рисков, на базе модели можно получать общую оценку финансового риска в банке в форме функциональной зависимости от изменения валютных курсов, процентных ставок, состава и качества активов и пассивов. Управлять риском мы можем за счет управления структурой и качеством размещения и привлечения средств.

Рассматривая риск ликвидности, можно выделить две его разновидности:

риск падения ликвидности ниже минимального уровня, предусмотренного политикой банка;

риск нехватки ликвидности, т. е. риск того, что планового уровня ликвидности может оказаться недостаточно.

Обычно в литературе имеется в виду именно риск нехватки ликвидности. Этот риск в нашей модели будет означать две возможности:

возникновение отрицательного значения балансовой или даже полной ликвидности, что можно интерпретировать как нехватку ликвидности для покрытия возникших убытков или оттока депозитов. Отрицательная полная ликвидность в принципе должна быть сигналом к началу процедуры ликвидации банка;

чрезмерное давление ограничения 5 на процесс управления активами. Имеется в виду недостаток ликвидности для открытия активов на новых очень выгодных условиях или при повышении спроса на уже существующих рынках высокодоходных инвестиций (этому в нашей модели соответствует ослабление ограничения 3).

Отток депозитов в нашей упрощенной модели характеризуется снижением заемного потенциала банка, а этого еще недостаточно для полной адекватности. В полной модели будут учтены преждевременные изъятия уже привлеченных депозитов.

В общем виде принципы использования модели таковы:

Структуру активов и пассивов At(i, h) и Bt(i, h) мы свободно планируем в рамках перечисленных выше рыночных и балансовых ограничений.

Параметры качества активов t(i, h), t(i, h) мы можем планировать лишь в некоторой степени, например устанавливая ориентиры, к которым банк должен приблизиться в будущем. Используя другой подход, можно трактовать эти величины, как не зависящие от деятельности банка (т. е. только прогнозируемые). Можно сочетать оба подхода, задавая допустимые значения в соответствии с кредитной политикой банка и одновременно просчитывая разные ситуации отклонения этих параметров от плановых значений (и тем самым фактически измеряя кредитный риск, соответствующий кредитной политике банка).



Рыночные потенциалы банка по размещению и привлечению средств Xt(i, h) и Yt(i, h) мы можем планировать лишь в редких случаях (особенно это касается спроса на кредиты), когда банк проводит экспансионистскую политику в новых регионах или сферах деятельности, или ожидает открытия доступа к новым источникам привлечения средств или укрепления своей репутации. Для многих типов активов и некоторых пассивов возможно пренебречь ограничениями 3 и 4, предположив, что соответствующие рынки практически свободны. В большинстве расчетов, однако, рыночные потенциалы следует воспринимать как заданные.

Процентные ставки pt(i, h), qt(i, h) и курсы валют kt(v) мы можем только прогнозировать. Можно рассмотреть несколько вариантов развития событий, каждый из которых характеризуется своей динамикой этих величин.

Рассмотрим в качестве примера вариант технологии применения модели. Пусть t - - номер текущего периода. Необходимо осуществить планирование и управление на следующий период. Ограничением 3 на емкость рынка активов пренебрегаем.

1. Оцениваем параметры качества активов t+1 и t+1, которых банк планирует достичь в следующем периоде, и ожидаемый уровень заемного потенциала Yt+1.



2. Планируем рельефы размещения средств At+1 и привлечения Bt+1, учитывая при этом:

наши цели относительно уровня доходов, рыночной стоимости собственного капитала и ликвидности;

рыночные и балансовые ограничения 1, 2, 4;

ориентировочные будущие значения качества активов;

текущие рельефы процентных ставок pt, qt и курсов валют kt.

3. Вычисляем, как изменятся доходы, стоимость собственного капитала и ликвидность, если в той или иной степени изменятся:

качество активов (кредитный риск);

процентные ставки (процентный риск);

курсы валют (валютный риск).

В процессе этих вычислений мы, кроме всего прочего, измерим:

риск падения ликвидности в форме зависимости уровня ликвидности от изменения тех или иных факторов;

риск нехватки ликвидности в форме выявления отрицательных значений показателей балансовой ликвидности или низких значений временного потенциала ликвидности.

4. Если полученные риски нас не устраивают, мы возвращаемся к пункту 2 или даже 1 и повторяем проделанную работу уже с учетом результатов измерения рисков.

5. Рассматриваем различные варианты изменения в будущем уровня заемного потенциала банка во всех или некоторых источниках привлечения. Для каждого варианта повторяем процедуру с 1-го по 4-й пункт и тем самым измеряем риск оттока пассивов.

Процентный риск в чистом виде

Для теоретической оценки адекватности модели проверим как она работает для отдельных рисков и сравним с уже известными для этих рисков наработками.

Рассмотрим процентный риск. Будем считать, что все риски, кроме процентного, отсутствуют. Для нашей модели это означает, что курсы валют не изменяются, качество активов идеальное, а размер и сроки размещаемых и привлекаемых средств имеют лишь балансовые ограничения.

В этих условиях чистый процентный доход и рыночная стоимость собственного капитала в явном виде зависят от структуры активов и пассивов и от процентных ставок размещения и привлечения. Соответствующие формулы показывают, как изменятся доходы и капитал при том или ином изменении процентных ставок. В таком виде наша модель хорошо согласуется с общеизвестными моделями GAP и дюрации.

Чтобы получить из наших формул эти модели в их литературном варианте, достаточно внести в нашу модель дополнительные предположения о том, что балансовые суммы обязательств и доходных активов не изменяются во времени и кривые доходности по активам и пассивам имеют горизонтальный вид, т. е. процентные ставки не зависят от срока.

Итак, для управления риском необходимо иметь адекватные процедуры вычисления его масштабной и/или вероятностной оценки. Как правило, способы получения масштабной оценки лучше поддаются формализации и более точны, поскольку не требуют прогноза. Построенная модель предназначена для измерения и управления основными финансовыми рисками банка на основе масштабных оценок. В ней одновременно учитываются процентный, валютный, кредитный риски, риск ликвидности, а также риски оттока клиентов и падения спроса на кредиты.