



На основании полученной информации по периодам  $t$ , а также по данным сводной отчетности, из которой формируется суммарный объем портфеля на начало каждого периода  $t$ , строится сводная

таблица 1, отражающая динамику изменения уровня дефолтов по периодам:

Таблица 1

Статистическая информация по дефолтам, произошедшим за  $n$  периодов  $t$ 

Месяц	Год	Объем портфеля у.е.	Сумма деф. займов	Кол-во дефолтов	Объем дефолтов у.е.
Июль	2012	10 179 606	6 259	7	4 940
Август	2012		0	0	0
Сентябрь	2012	10 798 594	5 898	11	4 347
Октябрь	2002		0	0	0
Ноябрь	2012	12 162 128	79 000	1	56 427
Декабрь	2012	13 831 693	36 141	15	15 313
Январь	2013	15 973 464	25 960	4	26
Февраль	2013	17 510 315	2 862	6	1 903
Март	2013		0	0	0
Апрель	2013	20 932 968	56 005	4	56 005
Май	2013	21 514 954	16 948	14	13 483
Июнь	2013	23 155 380	28 766	16	17 372
Июль	2013		0	0	0
Август	2013		0	0	0
Сентябрь	2013	28 344 179	6 576	2	6 414
Октябрь	2013	29 095 413	137 030	1	394
Ноябрь	2013	31 520 321	296 600	2	170 743
Декабрь	2013	30 354 872	492	3	280
Январь	2014		0	0	0
Февраль	2014	32 404 977	3 495	1	3 495
Март	2014		0	0	0
Апрель	2014	36 645 755	346 667	3	308 447

Для примера и начального расчета приняты исторические гипотетические данные за период 22 месяца с ежемесячной разбивкой. Оценку вероятности дефолта в течение  $t$ -го месяца (года) с момента выдачи займа производим на основе методики Алтмана. Для оценки вероятности дефолта по выдан-

$$MMR_{(t)} = \frac{\text{Сумма займов, по которым объявлен дефолт в заданный период } t}{\text{Объем портфеля на начало периода } t} \quad (1)$$

Предельная вероятность дефолта отражает статистическую оценку вероятности дефолта по займам с определенным кредитным рейтингом в течение  $t$ -го периода

2. Вероятность “выживаемости” (*survival rate* –  $SR_t$ ) в течение  $t$ -го периода:

$$SR_t = 1 - MMR_t \quad (2)$$

3. Вероятность “выживаемости” на протяжении  $T$  лет:

$$SR_T = \prod_{t=1}^T SR_t \quad (3)$$

4. Вероятность дефолта в период  $t$  при условии “выживаемости” в предшествующие периоды:

$$MR_t = MMR_t \cdot SR_{t-1} \quad (4)$$

Показатель отражает вероятность объявления дефолта эмитентом с данным кредитным рейтингом в течение  $t$ -го периода с момента выдачи займа

ным займам в разрезе кредитного рейтинга для каждого периода  $t$  рассчитываются следующие показатели /2/:

1. Предельная вероятность дефолта (*marginal mortality rate* –  $MMR$ ) в течение  $t$ -го периода с момента выдачи займа:

при условии его “выживаемости” на протяжении предшествующих  $t-1$  периодов.

5. Кумулятивная вероятность дефолта (*Cumulative mortality rate* –  $CMR$ ) за период времени  $T$ :

$$CMR_T = \sum_{t=1}^T MR_t = 1 - \prod_{t=1}^T SR_t \quad (5)$$

Кумулятивная вероятность дефолта – это вероятность объявления дефолта заемщиком с данным кредитным рейтингом в любой момент времени между датой выдачи займа ( $t=0$ ) и концом года с порядковым номером  $T$ . Рассчитывается как дополнение до единицы вероятности того, что заемщик “выживет” на протяжении всего периода времени  $T$ .

6. Средняя вероятность дефолта (*Average mortality rate* –  $AMR$ ):

$$AMR = 1 - \sqrt[T]{1 - CMR_T} \quad (6)$$

Пример. На основании исходных данных таблицы 1 производим расчет коэффициентов.

Таблица 2

Расчет коэффициентов

Месяц	Год	Объем портфеля у.е.	Сумма деф. займов у.е.	MMR(t)	SR(t)	MR(t)
Июль	2012	10 179 606	6 259	0,06%	99,94%	
Август	2012		0	0,00%	100,00%	0,00%
Сентябрь	2012	10 798 594	5 898	0,05%	99,95%	0,05%
Октябрь	2012		0	0,00%	100,00%	0,00%
Ноябрь	2012	12 162 128	79 000	0,65%	99,35%	0,65%
Декабрь	2012	13 831 693	36 141	0,26%	99,74%	0,26%
Январь	2013	15 973 464	25 960	0,16%	99,84%	0,16%
Февраль	2013	17 510 315	2 862	0,02%	99,98%	0,02%
Март	2013		0	0,00%	100,00%	0,00%
Апрель	2013	20 932 968	56 005	0,27%	99,73%	0,27%
Май	2013	21 514 954	16 948	0,08%	99,92%	0,08%
Июнь	2013	23 155 380	28 766	0,12%	99,88%	0,12%
Июль	2013		0	0,00%	100,00%	0,00%
Август	2013		0	0,00%	100,00%	0,00%
Сентябрь	2013	28 344 179	6 576	0,02%	99,98%	0,02%
Октябрь	2013	29 095 413	137 030	0,47%	99,53%	0,47%
Ноябрь	2013	31 520 321	296 600	0,94%	99,06%	0,94%
Декабрь	2013	30 354 872	492	0,00%	100,00%	0,00%
Январь	2014		0	0,00%	100,00%	0,00%
Февраль	2014	32 404 977	3 495	0,01%	99,99%	0,01%
Март	2014		0	0,00%	100,00%	0,00%
Апрель	2014	36 645 755	346 667	0,95%	99,05%	0,95%

Исходя из полученных данных, определяем  $SR_T=96\%$ ,  $CMR_T=4\%$  и  $AMR=0,19\%$ .

2. Оценка вероятности дефолтов по портфелю на основе рыночной стоимости займа. С этой целью проводится текущий кредитный анализ по каждому заемщику с присвоением внутрибанковского кредитного рейтинга, производимый на основе проведенного кредитного анализа заемщиков, включающего следующие этапы /1/:

- проверка целевого использования кредитных средств;
- эффективность использования кредитных средств заемщиком и сроки займа;
- анализ финансовой отчетности предприятия, выявление основной тенденции его развития;
- анализ финансовых потоков, оценка текущей платежеспособности;
- отраслевой анализ;
- оценка высшего управленческого звена, стратегии заемщика и эффективности деятельности;
- выявление отклонений в деятельности заемщика от утвержденного бизнес-плана;
- оценка ликвидности представленного в качестве залога имущества, степень покрытия.

Оценка кредитного риска /2/ заемщика по займу может быть сведена к анализу принятых им долговых обязательств. В случае объявления дефолта заемщиком, сумма, которую банк сможет “спасти”, будет равна стоимости залога. Коэффици-

ент восстановления задолженности  $R$  характеризует ту часть займа, которую банк может вернуть в случае наступления дефолта:

$$R = \frac{\text{Стоимость предмета залога}}{\text{Сумма остатка по займу}} \quad (7)$$

Если вероятность дефолта к моменту погашения составляет  $d$ , то текущая стоимость займа может быть выражена математическим ожиданием стоимости этих двух состояний займа, дисконтированных по безрисковой ставке процента  $r_f=7\%$  (ставка рефинансирования):

$$S = \frac{P \cdot (1+r)}{1+r_f} \cdot (1-d) + \frac{P \cdot R}{1+r_f} \cdot d \quad (8)$$

Отсюда следует, что вероятность дефолта составляет:

$$d = \frac{1}{R} \cdot \left( 1 - \frac{1+r_f}{1+r} \right) = \frac{r-r_f}{R \cdot (1+r)}, \quad (9)$$

где  $r-r_f$  - кредитный спред (*Credit spread*), отражающий кредитный риск и приближенно оцениваемый как вероятность дефолта, умноженную на потери в случае дефолта.

При сроке действия свыше 1 года стоимость займа составит:

$$P = \frac{1}{(1+r)^T} = \frac{1}{(1+r_f)^T} \cdot (1-\bar{d})^T + \frac{R}{(1+r_f)^T} \cdot (1-(1-\bar{d})^T) \quad (10)$$

где  $\bar{d}$  - среднегодовая вероятность дефолта.

Дисконтирование по безрисковой ставке позволяет рассчитать нейтральную к риску вероятность дефолта, которая может не совпадать с фактически наблюдаемой (актуарной) вероятностью. Переходя к ставке дисконтирования, учитывающей риск (Risk-adjusted discount rate), получим, что кредитный спред должен включать премию за риск:

$$r - r_f = d_r \cdot (1 - R) + p = d_r \cdot LGD + p, (11)$$

где  $d_r$  – актуарная вероятность дефолта (PD, MR<sub>t</sub>);

$p$  – премия за риск, устанавливаемая согласно кредитной политике банка;

$LGD$  – потери в случае дефолта.

Для оценки кредитного риска необходимо знать подверженность кредитному риску при наступлении дефолта – размер принимаемого риска в денежном выражении. Подверженность кредитному риску (*credit exposure, CE*) для различных типов финансовых инструментов:

– ссуды, коммерческие займы, приобретенные облигации и дебиторская задолженность – балансовые статьи, подверженные кредитному риску по их полной номинальной стоимости;

– гарантии, акцепты, кредитные линии и резервные аккредитивы – забалансовые (обычно безотзывные) обязательства банка по принятию на себя обязательств третьей стороны в случае их неисполнения. Текущая подверженность кредитному риску по этим обязательствам принимается в размере их номинальной стоимости, так как в случае объявления дефолта третьей стороной банк, безусловно, будет обязан выполнить взятые на себя обязательства.

При наступлении дефолта чистые убытки банка, как правило, оказываются меньшими, чем его полная подверженность кредитному риску по данной сделке. Это объясняется тем, что при дефолте банк получает право на досрочное взыскание задолженности путем реализации обеспечения, взыскание долга с гаранта (поручителя), предложения о реструктуризации задолженности или требования об объявлении должника банкротом и возмещения суммы долга из стоимости принадлежащего ему имущества. Таким образом, последствия дефолта измеряются суммой восстановленных денежных средств и потерей оставшейся части задолженности. Возможность восстановления (частичного) задолженности определяется той

$$LGD = 1 - (R - Риск) = 1 - \left( \frac{\text{Стоимость предмета залога}}{\text{Сумма остатка по займу}} - Риск \right) (14)$$

При этом при уровне восстановления меньше, чем уровень риска, выражение  $(R - Риск)$  принимается равным 0,1. Определить чистую подверженность кредитному риску по портфелю можно путем суммирования по заемщикам:

$$CE = \sum_{i=1}^N CE_i (15)$$

стоимостью, по которой можно продать на рынке заложенное имущество.

Уровень восстановления (*recovery rate*) конкретного вида обязательства зависит как от характеристик должника, так и от очередности (*seniority*) выплат по данному виду долгового обязательства по отношению к прочим финансовым обязательствам заемщика перед кредиторами и владельцами.

$$R = \frac{\text{Стоимость предмета залога}}{\text{Сумма остатка по займу}} (12)$$

К факторам, оказывающим влияние на уровень восстановления, относятся:

- 1) вид обязательства;
- 2) отраслевая принадлежность заемщика;
- 3) обеспечение обязательства и очередность выплат по обязательствам;
- 4) состояние экономики.

Отраслевая принадлежность определяет состав и структуру его активов, а следовательно и ликвидную стоимость данного заемщика. Зная предельную вероятность дефолта и средний уровень восстановления, можно определить уровень ежегодных и среднегодовых потерь вследствие дефолта, потерю основной суммы и недополученное вознаграждение, рассчитываемые по отношению к безвозвратным потерям основной суммы займа.

При рассмотрении ссудного портфеля банка необходимо произвести агрегирование как ожидаемых потерь, так и их волатильности по всем рассматриваемым заемщикам. Портфельный подход к измерению кредитного риска позволяет уменьшить размер резервируемого капитала по сравнению с простым суммированием по заемщикам. Для портфеля, состоящего из  $N$  заемщиков, потери вследствие кредитного риска можно определить следующим образом:

$$CL = \sum_{i=1}^N b_i \cdot CE_i \cdot LGD_i, (13)$$

где  $CE_i$  – суммарная подверженность риску дефолта по  $i$ -му заемщику, равная сумме основного долга;

$b_i$  – двоичная случайная переменная, принимающая значения «1» в случае наступления дефолта с вероятностью PD и «0» – в противном случае;

$LGD_i$  – безвозвратные потери в случае дефолта.

С целью ценообразования кредитных продуктов определяем приведенную стоимость ожидаемых потерь вследствие кредитного риска (*Present value of expected credit losses – PV<sub>ECL</sub>*) за весь период, оставшийся до выполнения обязательств, как совокупность ожидаемых кредитных потерь:

$$PV_{ECL} = \sum_t \frac{E(CL_t)}{1 + r_t} = \sum_t \frac{PD_t \cdot ECE_t \cdot (1 - R)}{1 + r_t}, (16)$$

где  $r_t$  – ставка дисконтирования для периода  $t$ ;

$E(CL_i)$  – ожидаемые потери по портфелю;

$$E(CL) = \sum_{i=1}^N d_i \cdot CE_i \cdot LGD_i \quad (17)$$

ECE – ожидаемая подверженность кредитному риску (*expected credit exposure*).

Непредвиденные потери вследствие кредитного риска (*unexpected credit loss – UCL*) отражают разброс потерь вокруг их ожидаемого значения. Размер этих потерь определяется совместным распределением всех случайных переменных модели, в простейшем случае – распределением частоты дефолта по различным контрагентам. В отличие от ожидаемых потерь, непредвиденные потери уже не могут быть включены в стоимость инструментов, а должны компенсироваться за счет резерва собственного капитала. При этом предполагается, что размер резервируемого капитала должен быть таким, чтобы полностью компенсировать возникшие

непредвиденные убытки с заданной степенью вероятности. Формально непредвиденные потери по займам можно определить как потери, превышающие ожидаемые, то есть как разницу между максимально возможными и ожидаемыми потерями:

$$UCL = MCL - ECL, \quad (18)$$

где  $MCL$  (*maximum credit loss*) – максимально возможные убытки при заданных параметрах и предположениях, лежащих в основе модели. Ввиду незначительной доли непредвиденных потерь (менее 1%), определение их в примере не производится.

Пример расчета. Для оценки вероятности дефолтов на основе рыночной стоимости займа, необходимо экспортировать ссудный портфель банка/филиала на отчетную дату в MS Excel. Из экспортированного портфеля в MS Excel для расчета понадобится следующая информация:

Таблица 3

Заемщик	Сумма ссудной задолженности у.е.	Остаток ссудной задолженности у.е.	Сумма резерва у.е.	Обеспечение	Сумма обеспечения у.е.	Ставка вознаграждения
1	2	3	4	5	6	7
А	41 655 000	41 655 000	4 582 050	Недвижимость	13 329 450	14,00%
...	...	...	...	...	...	...
Б	8 662 000	8 000 000	720 000	Товары в обороте	11 609 468	17,00%
...	...	...	...	...	...	...
В	97 216 000	97 216 000	19 443 200	Недвижимость	109 174 230	13,00%

Следующим этапом является присвоение экспертной оценки и соответствующего кредитного рейтинга каждому заемщику. К таблице 3 добавляются следующие столбцы данных:

Таблица 4

Заемщик	Система присвоения рейтинга				
	Финансовое состояние	Платежеспособность	Залоги	Оценка по программе	Риск
1	8	9	10	11	12
А	3	3	4	18	20%
...	...	...	...	...	...
Б	3	2	4	17	15%
...	...	...	...	...	...
В	4	4	1	18	20%
Итого					

Далее вычисляется коэффициент восстановления задолженности R как отношение стоимости предмета залога к сумме выдачи займа, причем расчетная стоимость предмета залога не может быть выше суммы остатка по займу.

Таблица 5

Заемщик	Сумма ссудной задолженности у.е.	Остаток ссудной задолженности у.е.	Обеспечение	Сумма обеспечения у.е.	R
1	2	3	5	6	13
А	41 655 000	41 655 000	Недвижимость	13 329 450	32%
...	...	...	...	...	...
Б	8 662 000	8 000 000	Товары в обороте	11 609 468	100%
...	...	...	...	...	...
В	97 216 000	97 216 000	Недвижимость	109 174 230	100%

При этом необходимо обратить внимание на качество обеспечения, то есть на ликвидность. Вероятность дефолта по заемщику определяется по формуле:

$$d = \frac{r - r_f}{R'}, \quad (19)$$

где  $r_f$  – безрисковая процентная ставка, устанавливаемая в размере ставки по депозитам ( в расчетах принимается равной ставке рефинансирования).

$R'$  – скорректированный на текущее финансовое состояние коэффициент восстановления  $R' = R - \text{Риск}$ , при этом принимается минимальное значение  $R'$ , равное 10%.

Таблица 6

Заемщик	Ставка вознаграждения	Система присвоения рейтинга	R	d	CL б.а.
		Риск			
<b>1</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>А</b>	14,00%	<b>20%</b>	<b>32%</b>	<b>58,34%</b>	36 656 550
...	...	...	...	...	...
<b>Б</b>	17,00%	<b>15%</b>	<b>100%</b>	<b>11,76%</b>	1 200 000
...	...	...	...	...	...
<b>В</b>	13,00%	<b>20%</b>	<b>100%</b>	<b>7,50%</b>	19 443 200

Определим потери по кредитному портфелю:

Таблица 7

Заемщик	Остаток ссудной задолженности у.е.	Обеспечение	Сумма обеспечения у.е.	Система присвоения рейтинга	R	CL у.е.
				Риск		
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
<b>А</b>	41 655 000	Недвижимость	13 329 450	<b>20%</b>	<b>32%</b>	36 656 550
...	...	...	...	...	...	...
<b>Б</b>	8 000 000	Товары в обороте	11 609 468	<b>15%</b>	<b>100%</b>	1 200 000
...	...	...	...	...	...	...
<b>В</b>	97 216 000	Недвижимость	109 174 230	<b>20%</b>	<b>100%</b>	19 443 200
<b>Итого</b>	<b>146 871 000</b>					<b>57 299 750</b>

Ожидаемые потери по портфелю составят:

Таблица 8

Заемщик	Остаток ссудной задолженности у.е.	R	d	E(CL) у.е.
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
<b>А</b>	41 655 000	<b>32%</b>	<b>58,34%</b>	16 523 733
...	...	...	...	...
<b>Б</b>	8 000 000	<b>100%</b>	<b>11,76%</b>	0
...	...	...	...	...
<b>В</b>	97 216 000	<b>100%</b>	<b>7,50%</b>	0
<b>Итого</b>	<b>146 871 000</b>			<b>16 523 733</b>

### ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Представленная методика, позволяющая произвести качественный и количественный расчет уровня дефолта (кредитного риска) по кредитному портфелю в коммерческих банках, разработана с целью определения, оценки и прогноза возможных потерь, их количественного измерения. Методика расчета кредитного риска основывается на системе

присвоения кредитным подразделением банка внутренних рейтингов заемщикам при текущем финансовом положении последних, анализе исторических данных по дефолтам, а также их финансовых документов, качества текущего обслуживания и обеспеченности банковского займа.

В данной методике расчет вероятности дефолта проведен с использованием двух методов.

Первый метод основан на оценке вероятности дефолта по статистическим данным и позволяет определить вероятность дефолта в заданном промежутке времени (применяется для расчета в краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный периоды). Второй - основан на рыночной стоимости займа и внутрибанковских кредитных рейтингах (применяется для определения общей вероятности дефолта по ссудному портфелю банка).

Настоящая методика распространяется на всех работников банка, применяющих методику в процессе предоставления банком кредитных продуктов.

#### **Литература**

1. Риск менеджмент в коммерческом банке: монография/коллектив авторов; под ред. И. В. Ларионовой. – М. КНОРУС, 2014. – 456 с
2. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова.- 3-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2007.-878 с.