



Подходы к построению EAD-моделей на длинных временных горизонтах

Альфия Фаритовна Васильева

E-mail: alfiavaf@mail.ru, ORCID: 0000-0003-3350-2886

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва 101000, Российская Федерация

Аннотация

Настоящая работа посвящена разработке модели оценки требования при дефолте (EAD) активов за весь срок действия (жизни) финансового инструмента в соответствии с требованиями МСФО (IFRS) 9 «Финансовые инструменты».

EAD за весь срок жизни финансового инструмента представляет собой набор оценок значений EAD с первого по последний год действия финансового инструмента. Для оценки EAD в рамках договоров с установленным лимитом (например, кредитная линия, овердрафт) и по договорам гарантий и аккредитивов используются две модели: модель EAD для балансовых финансовых инструментов (применяется к балансовой части) и модель CCF (применяется к внебалансовой части). Подход к моделированию CCF описан во второй части исследования. Данная модель разрабатывалась для портфеля активов коммерческого банка, данные по которому были собраны в 2017 году.

В настоящее время тема данной работы крайне актуальна и может представлять интерес как для коммерческих банков, столкнувшихся с проблемой совершенствования моделей оценки кредитного риска в связи с требованиями, появившимися к ним с введением МСФО 9, так и для регуляторных органов и т. д.

Ключевые слова: МСФО 9, требования при дефолте, EAD, CCF, ожидаемые кредитные убытки, оценка кредитного риска

JEL: B40, G21, F65

Для цитирования: Васильева А. Ф. Подходы к построению EAD-моделей на длинных временных горизонтах // Финансовый журнал. 2021. Т. 13. № 4. С. 91–109.

<https://doi.org/10.31107/2075-1990-2021-4-91-109>.

© Васильева А. Ф., 2021

<https://doi.org/10.31107/2075-1990-2021-4-91-109>

Approaches to Modelling Exposure at Default for the Entire Life of the Asset

Alfiya F. Vasilyeva

HSE University, Moscow 101000, Russian Federation

alfiavaf@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3350-2886>

Abstract

This paper is devoted to developing an optimal model for assessing the default requirement (EAD) of assets over the entire life of a financial instrument in accordance with the requirements of IFRS 9

“Financial instruments”. The EAD for the whole life of a financial instrument is a set of estimates of EAD values from the first to the last year during the life of the asset.

Two models are used for evaluating EAD under agreements with a set limit (for example, a credit line, overdraft) and under guarantees and letters of credit: the EAD model for balance sheet financial instruments (applied to the balance sheet part) and the credit conversion factor (CCF) model (applied to the off-balance sheet part). The approach to CCF modeling is described in the second part of the study. This model was developed based on a real bank portfolio of assets, using data which were collected at the beginning of the 2017.

These days the topic of the paper is highly acute for both commercial banks that has experienced the problem of improving credit risk assessment models due to the requirements that have appeared to them owing to the introduction of IFRS 9 since January 1, 2018, and regulatory authorities as well, etc.

Keywords: IFRS 9, exposure at default, EAD, CCF, expected credit losses, credit risk assessment

JEL: B40, G21, F65

For citation: Vasilyeva A.F. Approaches to Modelling Exposure at Default for the Entire Life of the Asset. *Financial Journal*, 2021, vol. 13, no. 4, pp. 91–109 (In Russ.).

<https://doi.org/10.31107/2075-1990-2021-4-91-109>.

© Vasilyeva A.F., 2021

ВВЕДЕНИЕ

Мировая экономика находится в состоянии высокой неопределенности из-за новых локдаунов, однако правительства, центральные банки и бизнес уже накопили определенный опыт относительно порядка действий в условиях пандемии. Важнейшим фактором сохранения экономической стабильности стала высокая степень устойчивости финансовой системы: действия регуляторов позволили быстро купировать проблемы ликвидности на рынках. Тем не менее пандемия продолжается. Согласно оценке Банка России, в последующем на первый план все в большей степени будут выходить риски, связанные с платежеспособностью корпоративного сектора¹. А значит, совершенствование моделей оценки кредитного риска является ключевой задачей в современных реалиях. В 2018 г. в мире был внедрен новый стандарт финансовой отчетности МСФО 9 «Финансовые инструменты», который существенным образом изменил подходы банков к оценке кредитного риска. Теперь новый стандарт бухгалтерского учета и внедренные банками методы оценки кредитного риска в соответствии с ним столкнутся с первой серьезной проблемой после глобальной вспышки коронавируса (COVID-19). Предыдущий стандарт финансовой отчетности МСФО 39 часто подвергался критике за то, что несвоевременно и недостаточно полно отражал кредитные потери банков. Переход на новый стандарт МСФО (IFRS) 9 должен был решить эту проблему посредством введения прогнозной модели ожидаемых кредитных убытков в качестве основы для формирования резервов по активам по амортизированной стоимости и справедливой стоимости через прочий совокупный доход.

¹ Обзор финансовой стабильности / Банк России, 2020. URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/31582/OFS_20-2.pdf.

Новый стандарт требует от финансовых учреждений в момент предоставления кредитов и других банковских продуктов, подверженных кредитному риску, производить по ним расчет ожидаемого кредитного убытка (ECL) [Cohen В. Н., Edwards G., 2017] с учетом различных временных горизонтов, что существенно меняет традиционные подходы к оценке кредитного риска коммерческими банками [Васильева А. Ф. и др., 2017]. При этом под 12-месячным ожидаемым кредитным убытком (в денежном выражении) понимается «часть ожидаемых кредитных убытков на протяжении всего срока действия финансового инструмента или ожидаемые кредитные убытки, возникающие в результате реализации риска дефолта по финансовому инструменту, которые возможны в течение 12 месяцев после отчетной даты»². По мнению [Veerbaum D., 2015], последнее часто трактуется неверно, поскольку речь идет не о длительном дефиците денежных средств в течение 12-месячного периода, а о величине потерь по активу, взвешенной на вероятность того, что событие дефолта произойдет в течение ближайших 12 месяцев. Поэтому важно отметить, что эта величина представляет собой не только убытки, ожидаемые в течение 12 месяцев, следующих за отчетным месяцем, но и включает ожидаемый дефицит денежных средств в течение всего срока подверженности актива кредитному риску из-за негативных событий, которые могут реализоваться в течение 12 месяцев³.

Под дефицитом денежных средств следует понимать «разницу между всеми договорными денежными потоками, которые должен получить банк в соответствии с кредитным договором, и денежными потоками, которые фактически получит банк в соответствии со своими ожиданиями»⁴. Таким образом, для расчета ожидаемого кредитного убытка на протяжении всего срока действия (ECL) необходимо учитывать будущие ожидания, связанные с денежными потоками, и предпочтительно включать рыночную информацию, которая может повлиять на эти будущие денежные потоки [Yang В. Н., et al., 2019].

Между тем моделирование EAD также является одной из важнейших задач, исходя из требований «Базеля II»⁵. Для расчета ECL необходимо осуществить расчет следующих параметров: PD (вероятность дефолта), LGD (величина потерь в случае дефолта с учетом величины потенциальных возмещений при реализации обеспечения), EAD (величина кредитных требований, подверженных кредитному риску).

Работы, посвященные моделированию первых двух компонент оценки величины кредитного риска (PD и LGD), представлены достаточно обширно (в том числе автором были опубликованы работы, посвященные теме моделирования [Vasilieva A., Frolova E., 2020; Vasilyeva A., Frolova E., 2019; Васильева А. Ф. и др., 2017], тем не менее значительно меньше исследований и статей посвящено отдельно EAD (работы по тематике моделирования EAD в соответствии с требованиями МСФО 9 на основе данных российского рынка в настоящий момент вообще отсутствуют), что также доказывает актуальность и значимость данной работы.

EAD (*exposure at default*) — величина кредитных требований к заемщику, подверженных риску потерь в случае дефолта (также может называться Credit Exposure вне рамок «Базеля»). Другими словами, предоставляя кредиты, аккредитивы, банковские гарантии и другие банковские продукты номиналом в X руб. в момент времени t_0 , банк принимает

² *Guidance on credit risk and accounting for expected credit losses (BCBS-350) / BIS, 2015. URL: <https://www.bis.org/bcbs/pub/d350.pdf>.*

³ *The implementation of IFRS 9 impairment requirements by banks / Global Public Policy Committee, 17 June 2016. Available at: <https://www.iasplus.com/en/publications/global/other/ifrs-9-impairment-banks>.*

⁴ *Cash shortfall & LGD — Two sides of the same coin / Aptivaa, 2016. URL: <http://www.aptivaa.com/blog/cash-shortfall-lgd-two-sides-of-the-same-coin/>.*

⁵ *Положение Банка России № 483-П «О порядке расчета величины кредитного риска на основе внутренних рейтингов». 2015. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186639.*

на себя риск в случае дефолта⁶ контрагента не просто потерять X руб. (номинальную сумму долга), но также недополучить величину начисленных процентов, комиссий и других платежей согласно договору с контрагентами.

В рамках задачи по моделированию компонент модели EAD использовалось предположение об определении дефолта: дефолт — выход в просрочку более 90 дней. Фактически количество дней просрочки к моменту выхода в дефолт может быть меньше 90 дней.

Областью применения модели являются договоры, относящиеся к корпоративному портфелю.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДАННОЙ ПРОБЛЕМЫ В РАБОТАХ ДРУГИХ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ АВТОРОВ

Хотя МСФО (IFRS) 9 прямо не требует от банков моделировать EAD, тем не менее понимание того, как кредитные риски изменятся с течением времени, имеет важнейшее значение для объективной оценки ожидаемых кредитных убытков. Это особенно значимо для финансовых инструментов, попадающих в «стадию 2»⁷ — на ней учитывается возможность наступления дефолта на всем сроке действия финансового инструмента. Игнорирование ожидаемого уменьшения кредитного риска (например, по кредиту, подлежащему погашению в рассрочку) может привести к тому, что показатели ожидаемого кредитного риска будут слишком высокими. Напротив, игнорирование перспективы увеличения кредитного риска (например, в пределах согласованного лимита по возобновляемой кредитной линии), скорее всего, приведет к тому, что оценки EL будут заниженными.

Также при разработке подходов банкам необходимо определить период подверженности активов кредитному риску. Согласно требованиям МСФО 9 для большинства видов активов (за исключением некоторых типов возобновляемых кредитных линий) максимальный период, в течение которого оцениваются ожидаемые кредитные убытки, является максимальным договорным периодом, в течение которого предприятие подвержено кредитному риску (МСФО 5.5.19). Этот максимальный срок действия договора определяется в соответствии с его существенными условиями, включая наличие возможности у банка требовать возврат заемных средств или аннулирования договора о предоставлении банковского продукта, а также оснований у клиента для его продления⁸.

В случае если период воздействия принимается за полный контрактный период, то в модели EAD отражается историческая поведенческая информация (например, о факте досрочного погашения). Если период подверженности кредитному риску рассчитывается на основе исторической информации, банк оценивает характеристики различных сегментов портфеля. Кроме того, банк рассматривает вопрос о том, отражает ли историческая информация текущие условия и прогнозную информацию или нуждается в корректировке. Для возобновляемых кредитных линий в рамках МСФО (IFRS) 5.5.20 (т. е. включающих как кредит, так и компонент неиспользованного обязательства, а договорная способность банка требовать погашения и аннулирования неиспользованного обязательства не влияет на подверженность банка кредитным рискам) период подверженности определяется с учетом ожидаемых действий банка по управлению кредитным риском, направленных на его снижение. При этом банк:

⁶ *Guidelines on the application of the definition of default under Article 178 of Regulation (EU) No 575/2013 / EBA/GL/2016/07*. URL: [https://eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/1721448/052c260f-da9a-4c86-8f0a-09a1d8ae56e7/Guidelines%20on%20default%20definition%20\(EBA-GL-2016-07\)_EN.pdf](https://eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/1721448/052c260f-da9a-4c86-8f0a-09a1d8ae56e7/Guidelines%20on%20default%20definition%20(EBA-GL-2016-07)_EN.pdf).

⁷ Описание стадий кредитного риска было приведено автором в работе *Methods of Calculation of Expected Credit Losses Under Requirements of IFRS 9*. URL: <https://cfjournal.hse.ru/article/view/10458>.

⁸ *Impairment of Financial Instruments (ITG)*. April 2015. URL: <https://www.iasplus.com/en/news/2015/04/itg-meeting>.

— рассматривает свой обычный процесс снижения кредитного риска, прошлую практику и будущие намерения, а также ожидаемые действия по снижению кредитного риска;

— анализирует то, что происходит на практике в результате каждого из этих типов действий, и демонстрирует наличие достаточных исторических свидетельств того, что такие действия выполняются и влияют на срок воздействия. В ходе анализа учитывается историческая информация о периоде, в течение которого банк подвергался кредитному риску по аналогичным инструментам, а также о сроке наступления дефолта по аналогичным инструментам после значительного увеличения кредитного риска⁹.

Подход к моделированию для EAD отражает ожидаемые изменения в остатке непогашенной задолженности в течение срока действия кредитного риска, которые разрешены текущими условиями контракта, включая:

- обязательный график погашения/амортизации;
- полное досрочное погашение (например, досрочное рефинансирование);
- ежемесячные переплаты (т. е. платежи сверх требуемых выплат, но не на всю сумму кредита);
- изменения в использовании неиспользованного обязательства в пределах согласованных кредитных лимитов до наступления дефолта.

В рамках работы над настоящим исследованием автором были рассмотрены и проанализированы работы российских и зарубежных авторов, предметом исследования которых является построение/систематизация подходов к построению модели EAD. Среди работ российских исследователей стоит выделить работу Помазанова, в которой автор в том числе приводит методику расчета EAD в рамках описания системы управления кредитными рисками в банках на принципах ПБР [Помазанов М. В., 2020]. В статье приведено определение EAD, а также раскрыты требования «Базеля II» в отношении подходов к расчету этого показателя (в том числе коэффициента кредитной конверсии). Также интересна работа Груздева, в рамках которой представлены подходы к моделированию EAD с учетом требований соглашения «Базель II». [Груздев А. В., 2014]. В этой статье рассмотрены два метода моделирования коэффициента кредитной конверсии CCF (далее в нашем исследовании раскрытию этой составной компоненты формулы EAD будет посвящен отдельный раздел). Речь идет о методе фиксированного интервала (или фиксированного горизонта): использованная сумма на момент дефолта связана с использованной/неиспользованной суммой за фиксированный период времени до наступления дефолта, а также о когортном методе, когда период наблюдения делится на временные окна. Согласно выводам, полученным автором, первый метод является более консервативным. В рамках нашей задачи (создания методики расчета EAD, соответствующей требованиям МСФО 9, данные методы нерелевантны, так как не позволяют получить долгосрочные оценки на срок действия финансового инструмента.

В зарубежных научных изданиях опубликованы работы, посвященные моделированию EL, в том числе EAD, в соответствии с требованиями МСФО. В частности, в исследовании [Volarević H., Varović M., 2018] рассматриваются подходы к внедрению нового стандарта МСФО 9 в практику по управлению рисками, в том числе частично — в отношении показателя EAD. Интересное исследование, посвященное тематике создания резервов, представлено в статье [Hlawatsch S., 2010]. Автор рассматривает проблематику нормативного регулирования резервирования на длительном горизонте времени, а также производит сравнительный анализ требований МСФО и «Базеля II».

Схожая проблематика раскрыта в работе [Gaurav C. et al., 2016], однако в отличие от предыдущей статьи в рамках данной работы авторы делают попытку оценить влияние нового стандарта МСФО 9 на систему оценки кредитного риска в коммерческих банках.

⁹ МСФО (IFRS) 9.5.5.20, В. 5.5.40. *Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 9 «Финансовые инструменты»*. 2018. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_201982/.

ОПИСАНИЕ ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ EAD ДЛЯ БАЛАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

EAD для балансовых инструментов моделируется на уровне договора/транша. Модель применяется только к недефолтным договорам/траншам [Resti A., 2010]. Оцениваемая величина EAD на дату t определяется как

$$EAD_t = EPrn_t + Int_t + Fee_t, \tag{1}$$

где $EPrn_t$ — ожидаемая сумма долга на будущую дату t , руб.; Int_t — начисленные и/или неполученные проценты до даты t , руб.; Fee_t — начисленные до даты t штрафы, пени, комиссии, руб.; t — дата дефолта.

Начисленные или неполученные до даты дефолта проценты (Int_t) и начисленные штрафы, пени, комиссии (Fee_t) моделируются исходя из предположения о выходе в дефолт договора по признаку «просрочка более 90 дней». Для моделирования размера штрафов, пени, комиссий используются условия типового договора, при недоступности данных компонент может быть оценен на основании исторических данных или приравнен к нулю в связи с незначительным вкладом в EAD. При начислении сложных процентов их размер вычисляется как:

$$Int_t = EPrn_t \times \left(1 + \frac{IR}{m}\right)^{m \times n} - EPrn_t, \tag{2}$$

где $EPrn_t$ — ожидаемая сумма долга на будущую дату t , руб.; Int_t — начисленные и/или неполученные проценты до даты t , руб.; IR — годовая договорная процентная ставка, приведенная к единицам целого числа; m — кол-во периодов для начисления процентов в течение года, шт.; n — длительность периода, в течение которого идет начисление процентов, лет.

Если договор выходит в дефолт по причине «просрочка более 90 дней», это значит, что до даты дефолта на остаток основного долга будут начислены проценты за четыре месяца. Данное предположение действительно для графиков с ежемесячным погашением основного долга и/или процентов. На рисунке ниже показан схематический пример расчета процентов при выходе договора в дефолт. Для упрощения рассматривается пример графика погашения, согласно которому погашение основного долга и процентов, составляющих платеж, происходит с ежемесячной периодичностью. Количество дней в одном месяце равно 30.

Рисунок 1

Пример получения начисленных за 4 месяца процентов к дате выхода в дефолт / An example of receiving interest accrued for 4 months by the date of default

Номер периода	0	1	2	3	4	5	6
Событие	Выдача кредита	Погашение ежемесячного платежа	Погашение ежемесячного платежа	Пропуск ежемесячного платежа	Пропуск ежемесячного платежа	Пропуск ежемесячного платежа	Пропуск ежемесячного платежа
Кол-во дней непрерывной просрочки	0	0	0	1	31	61	91
Период начисления процентов	-	С 0 до 1 период (30 дней)	С 1 до 2 период (30 дней)	С 2 до 3 период (30 дней)	С 2 до 4 период (30 дней)	С 2 до 5 период (30 дней)	С 2 до 6 период (30 дней)

Источник: составлено автором / Source: composed by the author.

Тогда формула 2 примет вид:

$$Int_t = EPrn_t \times \left(1 + \frac{IR}{12}\right)^4 - EPrn_t, \quad (3)$$

УПРОЩЕННЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ МОДЕЛИ EAD ДЛЯ БАЛАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Упрощенный подход к построению модели EAD для балансовых инструментов используется при недоступности информации по плановым графикам погашения задолженности, а также при отсутствии или недостаточности данных по типу графика, периодичности погашения основного долга и процентов в информационных базах данных. Допущения и ограничения подхода:

1. Погашение основного долга осуществляется равными частями (ежемесячно) или в конце срока. В целях упрощения, вне зависимости от фактического графика погашения ОД и при наличии информации о погашении ОД равными частями (еженедельно/ежемесячно/ежеквартально), расчет проводился исходя из ежемесячной периодичности погашения ОД.

2. Событие дефолта происходит в середине года (год — период 365 (366) дней от отчетной даты). Середина года выбрана исходя из предположения о равномерном распределении вероятности дефолта внутри года. В рамках упрощенного подхода не проводится анализ эмпирического распределения количества дефолтов внутри года. Это значит, что событие «выход в просрочку более 90 дней» фиксируется на конец шестого месяца при выходе в дефолт в первом году после текущей даты, на конец 18 месяца — при выходе в дефолт во втором году после текущей даты и т. д.

Описание подхода

В рамках данного подхода рассматривается два типа графиков погашения задолженности: погашение равными долями (основной долг и проценты погашаются ежемесячно) и погашение основного долга в конце срока кредита, а процентов — ежемесячно. Эти виды графиков были выбраны на основании экспертного предположения о наиболее часто встречающихся графиках погашения кредитов, выдаваемых корпоративным клиентам. Итоговое значение EAD для договоров, по которым отсутствуют данные по периодичности погашения ОД и процентов, в соответствии с упрощенным подходом рассчитывается как среднее между двумя значениями, полученными по разным типам графиков.

$$EAD_{final} = EAD_1 \times 50 \% + EAD_2 \times 50 \%, \quad (4)$$

где EAD_1 — значение EAD, рассчитанное в предположении о графике погашения равными долями (основной долг и проценты); EAD_2 — значение EAD, рассчитанное в предположении о погашении основного долга в конце срока, а процентов — ежемесячно.

Для получения итогового значения EAD для договоров, по которым в ХД (хранилище данных) СРМ имеются данные по периодичности погашения ОД и процентов, используется один тип графика погашения (ежемесячное погашение ОД).

$$EAD_{final} = EAD_1 \text{ или } EAD_{final} = EAD_2. \quad (5)$$

При использовании допущения о погашении основного долга равными частями ежемесячно используется следующий алгоритм расчета EAD.

Шаг 1. На уровне договора определяется оставшийся срок жизни договора, исходя из плановой даты его закрытия и текущей даты (даты расчета).

Шаг 2. Рассчитывается сумма ежемесячного погашения основного долга путем деления остатка основного долга на текущую дату на количество месяцев, оставшихся до закрытия договора.

Шаг 3. В рамках каждого года жизни договора рассчитывается дата остановки оплаты основного долга, после которой возникает событие дефолта, — на конец 6-го, 18-го и т. д. месяцев. На эту дату фиксируется величина остатка основного долга для начисления процентов, штрафов и пр. Если оставшийся срок до погашения договора составляет менее шести месяцев от начала года (для первого года — шесть, для второго года — 18 и т. д.), то остаток основного долга рассчитывается в соответствии с Приложением 1.

Шаг 4. Рассчитывается сумма процентов за четыре месяца, сумма комиссий, штрафов, пеней, вызванных выходом договора в просрочку. При отсутствии информации о сумме комиссий, штрафов, пеней, которые будут начислены в случае дефолта, рассчитываются только проценты по формуле (4). Если оставшийся срок до погашения договора составляет менее шести месяцев от начала года (для первого года — шесть, для второго года — 18 и т. д.), то сумма начисленных до даты дефолта процентов рассчитывается в соответствии с Приложением 1.

Шаг 5. Рассчитывается EAD. Результаты могут быть записаны как в абсолютном выражении (руб.), так и в относительном (процент от основного долга).

При использовании допущения о погашении основного долга в конце срока используется следующий алгоритм расчета EAD.

Шаг 1. На уровне договора определяется оставшийся срок жизни договора, исходя из плановой даты его закрытия и текущей даты.

Шаг 2. Так как при выбранном допущении погашение основного долга до даты окончания договора не проводится, в случае дефолта основной долг, входящий в EAD, будет равен текущему остатку основного долга.

Шаг 3. Рассчитывается сумма процентов за четыре месяца, сумма комиссий, штрафов, пеней, вызванных выходом договора в просрочку (по процентам). При отсутствии информации о сумме комиссий, штрафов, пеней, которые будут начислены в случае дефолта, рассчитываются только проценты.

Шаг 4. Рассчитывается EAD. Результаты могут быть записаны как в абсолютном выражении (руб.), так и в относительном (процент от основного долга). Пример расчета EAD для балансовых инструментов в соответствии с упрощенным подходом приведен в Приложении 1.

ПРОДВИНУТЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ МОДЕЛИ EAD ДЛЯ БАЛАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Продвинутый подход к построению модели EAD используется при наличии информации по плановым графикам погашения задолженности. Допущения и ограничения подхода: распределение частоты выхода в дефолт внутри каждого года относительно выбранной даты оценивается на эмпирических данных по договорам корпоративного портфеля, вышедшим в дефолт по любому критерию дефолта.

Описание подхода

Шаг 1. Получаем эмпирическое распределение частоты выхода в дефолт внутри каждого года по месяцам. Эмпирическое распределение оценивается на несколько дат. Период для его оценки определяется банком и не должен значительно отличаться от периода, на основании которого рассчитываются другие компоненты EAD (CCF). Например, при доступности информации по истории дефолтов с 01.01.2011 можно оценить долю договоров, вышедших в дефолт в течение года относительно 01.01.2011, 01.01.2012 и т. д.

Результат записывается в виде доли договоров. Итоговые доли могут быть рассчитаны как средневзвешенное значение. Например, 10 % договоров вышли в дефолт в течение четвертого месяца, 10 % — в течение пятого месяца, 25 % — шестого, 15 % — седьмого, 5 % — восьмого, 10 % — девятого, 5 % — десятого, 5 % — 11-го, 15 % — 12-го и т. д. Сумма долей выхода в дефолт должна составлять 100 %.

Шаг 2. Рассчитать EAD в течение первого, второго и т. д. года от текущей даты. Пример расчета EAD для балансовых инструментов в соответствии с продвинутым подходом приведен в Приложении 2.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА EAD ДЛЯ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ С ПРОСРОЧКОЙ

При моделировании EAD для договоров с просрочкой (количество дней текущей просрочки больше нуля) выплаты основного долга не моделируются, то есть $EPrn_t$ определяется как текущий объем основного долга на отчетную дату, на которую ведется расчет. Остальные компоненты EAD (Int_t , Fee_t) моделируются в соответствии с подходом для непросроченных договоров. По просроченным договорам EAD каждого года равно оценке EAD на первый год. Источником данных, использованных при разработке модели, является корпоративное ХД с набором представлений, содержащих данные в различных разрезах (кредитный портфель, атрибуты договора и т. д.). Были проанализированы поля, содержащие информацию по периодичности погашения договоров. На 01.10.2017 информация по периодичности погашения основного долга была заполнена по 34,5 % договоров/траншей (среди договоров, к которым применима модель EAD для балансовых инструментов). По части договоров отсутствовала информация по договорной ставке (договоры, выданные в рублях). Для заполнения пропусков была рассчитана средняя договорная ставка в разрезе риск-сегментов (только договоры, выданные в рублях). В случае отсутствия информации по договорной ставке использовалась средняя договорная ставка соответствующего сегмента.

Таблица 1

**Средняя договорная процентная ставка
в разрезе риск-сегментов по рублевым договорам /
Average contractual interest rate for risk segments by ruble contracts, 01.10.2017**

Сегмент	Средняя договорная процентная ставка, %
Голубые фишки	9,00
Строительство	14,28
Арендный бизнес	13,78
Производство и услуги	13,07
Торговля	13,25
Проектное финансирование	13,58
Проектное финансирование в строительной отрасли	15,82

Источник: составлено автором на основе данных по исследуемой выборке / Source: composed by the author.

Из ХД были выгружены данные по всем договорам корпоративного портфеля, открытым на 01.10.2017. Данные включали остатки задолженности, плановые даты начала и окончания договоров, остатки текущих установленных лимитов, договорную процентную ставку, количество дней текущей просрочки.

Расчет EAD проводился на уровне договора/транша. Были определены два значения EAD (исходя из двух вариантов графика погашения) и итоговое значение EAD. Максимальный срок, на который было смоделировано значение EAD, — семь лет (данный срок покрывает более 95 % договоров/траншей по состоянию на 01.10.2017).

В связи с отсутствием данных о плановых графиках погашения в источниках результаты применения продвинутого подхода не представлены в рамках настоящей работы.

КРЕДИТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПОДВЕРЖЕННЫЕ РИСКУ ДЕФОЛТА (EAD) ДЛЯ ВНЕБАЛАНСОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ЗА ВЕСЬ СРОК ДЕЙСТВИЯ (ЖИЗНИ)

В настоящем разделе работы будут определены подходы к моделированию величины кредитного требования, подверженной риску дефолта (EAD) для внебалансовых финансовых инструментов за весь срок действия (жизни) финансового инструмента в соответствии с требованиями МСФО (IFRS) 9. EAD за весь срок жизни представляет собой набор оценок значений с первого по последний год жизни финансового инструмента. Ранее модель EAD за весь срок жизни финансового инструмента в банке не использовалась. Для оценки EAD внебалансовых инструментов используются две модели: модель EAD для балансовых финансовых инструментов (применяется к балансовой части) и модель CCF (применяется к внебалансовой части). В рамках корпоративного портфеля EAD для внебалансовых финансовых инструментов моделируется на уровне основного договора. Модель применяется только к недефолтным договорам.

Оцениваемая величина EAD на дату t определяется как:

$$EAD_t = EPrn_t + Hav_0 \times CCF_t + Int_t + Fee_t, \quad (6)$$

где $EPrn_t$ — ожидаемая сумма долга на дату дефолта t , руб. (в части использованного на дату расчета лимита); Hav_0 — сумма внебалансового обязательства на дату расчета, руб.; CCF_t — коэффициент кредитной конверсии на срок t ; Int_t — начисленные или неполученные проценты до даты дефолта t , руб.; Fee_t — начисленные до даты дефолта t штрафы, пени, комиссии, руб.; t — дата дефолта.

Начисленные или неполученные до даты дефолта проценты (Int_t) и начисленные штрафы, пени, комиссии (Fee_t) моделируются исходя из предположения о выходе в дефолт договора по признаку «просрочка более 90 дней». Для моделирования размера штрафов, пени, комиссий используются условия типового договора, при недоступности данных компонент он может быть оценен на основании исторических данных (в разрезе типов продуктов по дефолтным договорам рассчитывается отношение объема штрафов, пеней, комиссий на дату дефолта к объему ОД на дату дефолта, полученное значение в процентах от ОД используется в формуле расчета EAD) или приравнивается к нулю в связи с незначительным вкладом в EAD.

При начислении сложных процентов их размер вычисляется как:

$$Int_t = [EPrn_t + Hav_0 \times CCF_t] \times \left(1 + \frac{IR}{m}\right)^{m \cdot n}, \quad (7)$$

где m — кол-во периодов для начисления процентов в течение года, шт.; n — длительность периода, в течение которого идет начисление процентов, лет; IR — годовая договорная процентная ставка, %.

Если договор выходит в дефолт по причине «просрочка более 90 дней», это значит, что до даты дефолта на остаток основного долга будут начислены проценты за четыре месяца. Данное предположение в соответствии с упрощенным подходом применяется для всех договоров.

Тогда формула (2) примет вид:

$$Int_t = [EPrn_t + Hav_0 \times CCF_t] \times \left(1 + \frac{IR}{12}\right)^4. \quad (8)$$

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА КРЕДИТНОЙ КОНВЕРСИИ (CCF)

Для продуктов, где предполагается возможность увеличения кредитного требования в зависимости от использования кредитного лимита (овердрафты, кредитные линии), применяются статистические модели для оценки суммы использования лимита до наступления дефолта. Модель в данном случае должна предполагать расчет величины дополнительного использования лимита между датой наблюдения и датой дефолта для учета того неиспользованного лимита, который был доступен клиенту на дату наблюдения.

Для расчета EAD для внебалансовых инструментов используется модель линейного CCF как наиболее часто применяющаяся на практике. Абстрагировавшись от времени, в рамках данной модели на уровне лимита кредитного договора определяем коэффициент кредитной конверсии (CCF) как долю доступного лимита, которая будет использована до момента наступления дефолта, по следующей формуле:

$$CCF = \frac{EAD_{ОД} - E_{ОД}}{L - E_{ОД}}, \quad (9)$$

где L — это общий лимит по кредитному договору; $E_{ОД}$ — основной долг на наблюдаемый момент времени, отстоящий на определенное фиксированное число месяцев до даты дефолта; $EAD_{ОД}$ — реализованная величина кредитного требования по основному долгу на момент наступления дефолта.

Все величины выше берутся в собственной валюте кредита, чтобы исключить эффект переоценки за счет изменения курса валют.

Для получения средней оценки CCF по портфелю в целом применяется метод наименьших квадратов для взвешенной целевой функции:

$$\sum_i^n w_i \left(\frac{EAD_i - E_i}{L_i - E_i} - CCF(f_i) \right)^2 \rightarrow \min, \quad (10)$$

где w_i — вес соответствующего наблюдения; $CCF(f_i)$ — в общем случае функция, зависящая от вектора факторов f_i , влияющих на коэффициент конверсии; i — номер наблюдения (договора); n — количество наблюдений (договоров) в выборке.

В качестве весов используются величины вида $(L_i - E_i)^{eqv}$, приведенные к эквиваленту (руб.) по валютному курсу на последнюю отчетную дату. В оценке CCF наибольший вес присваивается наблюдениям с наибольшей суммой неиспользованного лимита на начало анализируемого периода.

При предположении о постоянности CCF (отсутствии функциональной зависимости от наблюдаемых риск-факторов) оптимальной оценкой CCF для данной целевой функции будет являться взвешенное среднее наблюдаемых конверсионных факторов по отдельным внебалансовым обязательствам:

$$CCF = \frac{\sum_i (L_i - E_i)^{eqv} \times CCF_i}{\sum_i (L_i - E_i)^{eqv}}, \quad (11)$$

$$\text{где } CCF_i = \frac{EAD_i - E_i}{L_i - E_i}. \quad (12)$$

В случаях, когда EAD_i для отдельных инструментов меньше основного долга на дату наблюдения, CCF корректируется следующим образом: $CCF_i^+ = \max(CCF_i, 0)$. Отдельно

анализируются случаи превышения CCF над единицей, так как это может свидетельствовать о недостаточной адекватности оценок CCF для отдельных внебалансовых инструментов. В следующем разделе будут описаны практические аспекты расчета CCF, призванные обеспечить адекватность оценок CCF на уровне отдельных инструментов. Тем не менее при возникновении технических овердрафтов или капитализации в основную задолженность штрафов и процентов величина CCF_i может незначительно превысить единицу. В таких случаях CCF_i принимается равным единице.

$$CCF_i^{kopp} = \min(\max(CCF_i; 0); 1). \quad (13)$$

Динамический аспект расчета CCF

Для расчета CCF применяется скользящее временное окно от момента дефолта на определенное фиксированное число t месяцев назад. Длина окна определяется исходя из ожидаемой даты дефолта: например, при прогнозировании ECL предполагается наступление дефолта в середине анализируемого года, что предусматривает использование 6-месячного окна для расчета CCF.

$$CCF_T = \frac{EAD_t - E_{t-T}}{L_{t-T} - E_{t-T}}, \quad (14)$$

где CCF_T — фактор кредитной конверсии на период T , EAD_t — остаток основного долга на момент дефолта t , E_{t-T} — остаток основного долга за T месяцев до даты дефолта, L_{t-T} — общий лимит по кредитному договору за T месяцев до даты дефолта, t — дата дефолта, T — период, на который рассчитывается CCF.

Все суммы выше берутся в собственной валюте кредита.

Повышение лимита по кредиту

В случае повышения лимита по кредиту в течение периода времени, за который рассчитывается CCF, возникает необходимость учитывать в расчете CCF увеличение основного долга только по той части неиспользованного лимита, которая имела на начало анализируемого периода. Для этого применяется коэффициент утилизации лимита (LU), который рассчитывается на дату дефолта.

$$LU_t = \frac{EAD_t}{L_t}, \quad (15)$$

где LU_t — коэффициент утилизации лимита на момент дефолта t , L_t — общий лимит по кредитному договору на момент дефолта t , EAD_t — остаток основного долга на момент дефолта t .

Предполагается, что обе части лимита — первоначальный и дополнительный — будут иметь одинаковую утилизацию на дату наступления дефолта и, соответственно, оценка CCF по первоначальному лимиту может быть проведена следующим образом:

$$CCF_T = \frac{L_{t-T} \times UL_t - E_{t-T}}{L_{t-T} - E_{t-T}} = \frac{EAD_t \times \frac{L_{t-T}}{L_t} - E_{t-T}}{L_{t-T} - E_{t-T}}. \quad (16)$$

Понижение лимита по кредиту

В случае понижения лимита по кредиту в течение периода времени, за который рассчитывается CCF, расчет производится по стандартной формуле на основании первоначального

лимита до понижения, поскольку понижение лимита следует рассматривать как необходимый шаг, направленный на снижение возможных потерь непосредственно перед наступлением дефолта. Чтобы учесть данный эффект, последнюю формулу можно переписать в следующем виде:

$$CCF_T = \frac{EAD_t \times \frac{L_{t-T}}{\text{Max}\{L_t, L_{t-T}\}} - E_{t-T}}{L_{t-T} - E_{t-T}}. \quad (17)$$

Формула при $L_t < L_{t-T}$ дает стандартную формулу (9), а при $L_t > L_{t-T}$ — формулу расчета CCF в случае увеличения лимита (16).

Изменение валюты по кредиту

В случае перевода лимита и задолженности по кредиту в другую валюту в течение периода времени, за который рассчитывается CCF, все суммы на момент t-T переводятся в эквивалент рубля по курсу старой валюты на дату дефолта $Rate_t^1$, а суммы на момент t переводятся в эквивалент рубля по курсу новой валюты на дату дефолта $Rate_t^2$.

Применяя данные курсы к суммам в формуле (17) и после сокращения в числителе и знаменателе, получим:

$$CCF_T = \frac{L_{t-T} \times \frac{EAD_t \times Rate_t^2}{\text{Max}\{L_t \times Rate_t^2, L_{t-T} \times Rate_t^1\}} - E_{t-T}}{L_{t-T} - E_{t-T}}. \quad (18)$$

Полученная формула используется в общем случае расчета CCF для отдельного внебалансового инструмента и учитывает увеличение/уменьшение лимита, а также изменение валюты по инструменту на протяжении анализируемого периода.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО МОДЕЛИ CCF

Расчеты CCF получены на базе статистики всех дефолтов по корпоративным клиентам с 2012 года, которые имели ненулевую сумму неиспользованного лимита минимум за шесть месяцев до даты дефолта. Учитывая недостаточное количество дефолтов для расчета CCF со сроками больше года, в качестве финальной оценки CCF взята средневзвешенная (по объему неиспользованного лимита) оценка CCF за 6 и 12 месяцев. Это отражает тот факт, что данную оценку предполагается применять для расчета как годовых ECL (на основе оценки CCF за шесть месяцев), так и для многолетних ECL (на основе последнего доступного статистически значимого срока CCF — 12 месяцев). Результаты расчета CCF на уровне отдельных кредитов приведены в таблице ниже.

Таблица 2

**Расчетное значение CCF в разрезе типов продукта /
Estimated value of CCF by product type**

Тип продукта	CCF, %
Невозобновляемая кредитная линия	57,1
Возобновляемая кредитная линия	21,2
Овердрафт	30,4

Источник: составлено автором / Source: composed by the author.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ССФ ПО ФИНАНСОВЫМ ГАРАНТИЯМ И АККРЕДИТИВАМ, А ТАКЖЕ ПО ФИНАНСОВЫМ ИНСТРУМЕНТАМ С ПРАВОМ ОТКАЗА В ВЫДАЧЕ ОЧЕРЕДНОГО ТРАНША

Значение ССФ по фактически предоставленным финансовым гарантиям и фактически выставленным аккредитивам экспертно устанавливается на уровне 100 %. ССФ может быть пересмотрен с течением времени при накоплении статистики, достаточной для пересчета ССФ по финансовым гарантиям.

Необходимость расчета ССФ по установленному лимиту выдачи гарантий определяется исходя из контрактных условий. Если в договоре о выдаче гарантии предусмотрено право банка отказать в предоставлении гарантии в рамках установленного лимита по критериям, устанавливаемым банком и не зависящим от заемщика, ССФ по неиспользованной части лимита выдачи гарантий устанавливается на уровне нуля. Если у банка есть безусловная обязанность выдать гарантии в рамках установленного ранее лимита, необходима оценка ССФ для неиспользованных лимитов гарантий.

Если в договоре обозначено право банка отказать в предоставлении денежных средств на основании п. 1 ст. 821 ГК РФ, а также если денежные средства предоставляются траншами после акцепта банком оферты заемщика, то ССФ для внебалансовых частей таких финансовых инструментов приравнивается к нулю.

Источником данных, использованных при разработке модели, является корпоративное ХД (область КИХ, содержащая данные ХД СРМ). Выборка для расчета ССФ включала дефолтные договоры корпоративного портфеля клиентов, которые вышли в дефолт не раньше чем через шесть месяцев после 01.11.2011 (только договоры с типом продукта, предполагающим наличие лимита (выдачи или задолженности)).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках настоящей работы были систематизированы подходы к расчету EAD на весь срок жизни актива как одного из ключевых компонентов оценки кредитного риска коммерческих банков в соответствии с требованиями МСФО 9, что представляет собой как научную, так и практическую значимость, поскольку в настоящее время работы, посвященные моделированию EAD на длительном горизонте (более одного года), практически отсутствуют. Несмотря на то что МСФО 9 напрямую не требует оценки этого параметра, совершенствование моделей EAD является одним из важнейших этапов для оценки ожидаемых кредитных убытков. Методика, предложенная автором, была апробирована на основе данных российского коммерческого банка, а практические результаты приведены в материалах работы. Также в работе приведены практические результаты вычисления промежуточных этапов исследования (шагов), а также итоговые результаты. В работе было рассмотрено несколько подходов к разработке модели EAD для балансовых инструментов, а именно:

- упрощенный подход к построению модели EAD для балансовых инструментов, обычно применяемый в случае отсутствия информации по плановым графикам погашения задолженности, периодичности погашения основного долга и процентов в информационных базах данных и т. д.;
- продвинутый подход к построению модели EAD, часто используемый, когда имеется информация по плановым графикам погашения задолженности.

Для оценки EAD внебалансовых инструментов также используются две модели: модель EAD для балансовых финансовых инструментов (применяется к балансовой части) и модель ССФ (применяется к внебалансовой части).

Список источников

- Васильева А. Ф., Жевага А. А., Моргунов А. В. Методы управления кредитным риском корпоративных клиентов в условиях вариативности требований стандартов финансовой отчетности // Управление финансовыми рисками. 2017. № 4. С. 248–268. URL: <https://grebennikon.ru/article-fghi.html>.
- Груздев А. В. Теоретические и практические аспекты построения EAD-моделей // Управление финансовыми рисками: 2014. № 2. URL: <https://grebennikon.ru/article-zvf0.html>.
- Помазанов М. В. Управление кредитным риском в банке: подход внутренних рейтингов (ПВР): практическое пособие для вузов / Под науч. ред. Г. И. Пеникаса. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2020.
- Светлов К. В. Стохастические методы анализа рынка заимствований, Дис. ... канд. экон. наук. Автореф. СПб: Санкт-Петербургский гос. ун-т, 2015. 24 с.
- Beerbaum D., Ahmad S. Credit Risk According to IFRS 9: Significant Increase in Credit Risk and Implications for Financial Institutions / SSRN Electronic Journal, 2015. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2654120>.
- Cohen B. H., Edwards G. The New Era of Expected Credit Loss Provisioning // BIS Quarterly Review. March 2017. URL: <https://ssrn.com/abstract=2931474>.
- Gaurav C., Forest Jr., Lawrence R., Aguais S. D. Point-in-time loss-given default rates and exposures at default models for IFRS 9/CECL and stress testing // Journal of Risk Management in Financial Institutions. 2016. Vol. 9. No. 3. P. 249–263.
- Hlawatsch S., Ostrowski S. Economic Loan Loss Provision and Expected Loss // Business Research. 2010. Vol. 3. Iss. 2. P. 133–149. URL: <https://doi.org/10.1007/BF03342719>.
- Resti A. Exposure to Default and Loss Given Default / Encyclopedia of Quantitative Finance, 15 May 2010. URL: <https://doi.org/10.1002/9780470061602.eqf09027>.
- Vasilieva A., Frolova E. Methods of Calculation of Expected Credit Losses Under Requirements of IFRS 9 // Journal of Corporate Finance Research — Электронный журнал «Корпоративные финансы». 2019. Т. 13. № 4. С. 74–86. URL: <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.13.4.2019.74-86>.
- Vasilieva A., Frolova E. Development of the 'Inner Assessment Model' of Long-Term Default Probability for Corporate Borrowers in the Trade Segment of the Economy in Accordance With IFRS 9 // Journal of Corporate Finance Research — Электронный журнал «Корпоративные финансы». 2020. Т. 14. № 1. С. 91–114. URL: <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.14.1.2020.91-114>.
- Volarević H., Varović M. Internal Model for IFRS 9 — Expected Credit Losses Calculation // Hrvatsko Društvo Ekonomista. 2018. Vol. 69. No. 03. URL: <https://doi.org/10.32910/ep.69.3.4>.
- Yang B. H., Wu B., Cui K. et al. International financial reporting standard 9 expected credit loss estimation: Advanced models for estimating portfolio loss and weighting scenario losses / Journal of Risk Model Validation, 2019. URL: <https://doi.org/10.21314/JRMV.2020.217>.
-

References

- Beerbaum D., Ahmad S. (2015). Credit Risk According to IFRS 9: Significant Increase in Credit Risk and Implications for Financial Institutions. SSRN Electronic Journal. Available at: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2654120>.
- Cohen B.H., Edwards G. (2017). The New Era of Creating reserves for Possible Loan Losses. *BIS Quarterly Review*, March. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2931474>.
- Gaurav C., Forest Jr., Lawrence R., Aguais S.D. (2016). Point-in-time loss-given default rates and exposures at default models for IFRS 9/CECL and stress testing. *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, vol. 9, no. 3, pp. 249–263.
- Gruzdev A.V. (2014). Theoretical and Practical Aspects of Building EAD Models. *Financial Risk Management*, no. 2 (In Russ.). Available at: <https://grebennikon.ru/article-zvf0.html>.
- Hlawatsch S., Ostrowski S. (2010). Economic Loan Loss Provision and Expected Loss. *Business Research*, vol. 3, no. 2, pp. 133–149. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF03342719>.
- Pomazanov M.V. (2020). Credit Risk Management in the Bank: the Approach of Internal Ratings (IRB): Practical Guide for Universities. Ed. by G.I. Penikas. 2nd ed., reprint. Moscow: Urait Publ. (In Russ.).
- Resti A. (2010). Exposure to Default and Loss Given Default, Encyclopedia of Quantitative Finance, 15 May. Available at: <https://doi.org/10.1002/9780470061602.eqf09027>.
- Svetlov K.V. (2015). Stochastic Methods of Analysis of the Borrowing Market. Dis. ... Candidate of Economic Sciences. Autoref. SPb: Saint Petersburg State University. 24 p. (In Russ.).
- Vasilyeva A., Frolova E. (2019). Methods for Calculating Expected Credit Losses in Accordance With the Requirements of IFRS 9. *Journal of Corporate Finance Research*, vol. 13, no. 4. Available at: <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.13.4.2019.74-86>.
- Vasilyeva A., Frolova E. (2020). Development of an Internal Assessment Model for the Probability of Long-Term Default of Corporate Borrowers in the Trading Segment of the Economy in Accordance With IFRS 9. *Journal of Corporate Finance Research*, vol. 14, no. 1. Available at: <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.14.1.2020.91-114>.
- Vasilyeva A.F., Zhevaga A.A., Morgunov A.V. (2017). Methods of Managing Credit Risk of Corporate Clients in the Conditions of Variability of the Requirements of Financial Reporting Standards. *Upravlenie finansovymi riskami – Financial Risk Management*, no. 4, pp. 248–268 (In Russ.). Available at: <https://grebennikon.ru/article-fghi.html>.
- Volarević H., Varović M. (2018). Internal model for IFRS 9-Calculation of Expected Credit Losses. *Hrvatsko društvo Economist*, vol. 69, no. 03. Available at: <https://doi.org/10.32910/ep.69.3.4>.
- Yang B.H., Wu B., Cui K. et al. (2019). International financial reporting standard 9 expected credit loss estimation: Advanced models for estimating portfolio loss and weighting scenario losses. *Journal of Risk Model Validation*. Available at: <https://doi.org/10.21314/JRMV.2020.217>.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

**Параметры расчета компонентов EAD
при использовании упрощенного подхода /
Parameters of EAD components calculation
based on the simplified approach**

EAD	Минимальное плановое количество месяцев, оставшихся до полного погашения задолженности	Максимальное плановое количество месяцев, оставшихся до полного погашения задолженности	Кол-во месяцев для расчета остатка ОД на дату дефолта	Кол-во месяцев для расчета процентов, которые будут начислены до даты дефолта
1 год	1	2	0	0
	3	3	0	1
	4	4	0	2
	5	5	1	3
	6	12	2	4
2 года	13	14	12	0
	15	15	12	1
	16	16	12	2
	17	17	13	3
	18	24	14	4
3 года	25	26	24	0
	27	27	24	1
	28	28	24	2
	29	29	25	3
	30	36	26	4
4 года	37	38	36	0
	39	39	36	1
	40	40	36	2
	41	41	37	3
	42	48	38	4
5 лет	49	50	48	0
	51	51	48	1
	52	52	48	2
	53	53	49	3
	54	60	50	4
6 лет	61	62	60	0
	63	63	60	1
	64	64	60	2
	65	65	61	3
	66	72	62	4
7 лет	73	74	72	0
	75	75	72	1
	76	76	72	2
	77	77	73	3
	78	84	74	4

Источник: составлено автором / Source: composed by the author.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пример расчета EAD для балансовых инструментов в соответствии с продвинутым подходом

An example of EAD calculation for balance-sheet instruments with the advanced approach

Рисунок 2.1



Источник: составлено автором / Source: composed by the author.

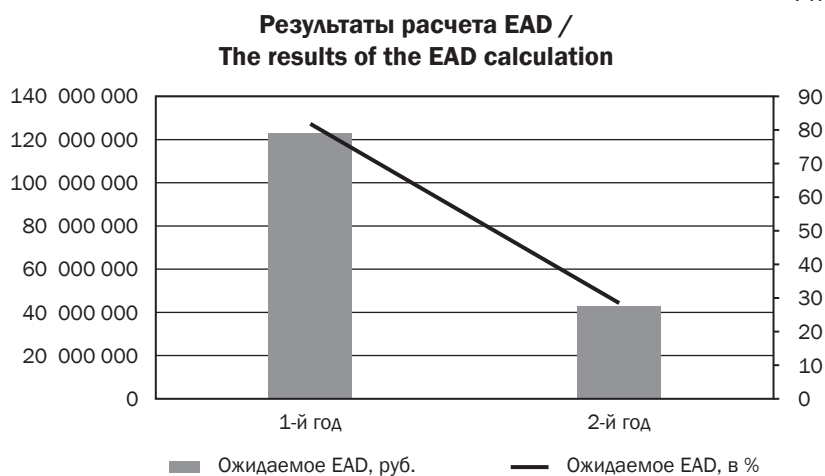
Рисунок 2.2

**Расчет эмпирического распределения частот выхода в дефолт внутри каждого года по месяцам /
Calculation of the empirical default frequency distribution within each year by months**



Источник: составлено автором / Source: composed by the author.

Рисунок 2.3



Источник: составлено автором / Source: composed by the author.

Информация об авторе

Альфия Фаритовна Васильева, выпускник аспирантской школы по экономике департамента финансов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва

Information about the author

Alfiya Faritovna Vasilyeva, graduate of Doctoral School of Economics the Department of Finance, HSE University, Moscow

Статья поступила в редакцию 13.05.2021
 Одобрена после рецензирования 29.06.2021
 Принята к публикации 19.08.2021

Article submitted May 13, 2021
 Approved after reviewing June 29, 2021
 Accepted for publication August 19, 2021