

---

## **МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ВОЗМОЖНЫХ ПОТЕРЬ ПРИ ДЕФОЛТАХ В КРЕДИТНОМ ПОРТФЕЛЕ**

---

**Гусятников Павел Викторович,**

аспирант кафедры прикладной математики и информатики  
Саратовского государственного социально-экономического уни-  
верситета; gusyatnikovp@gmail.com

Предложена классификация проблемных кредитов в портфеле на основе стратегии дальнейшей работы банка с указанными кредитами. Показано, что предложенная классификация позволяет упростить аппроксимацию распределения уровня возможных потерь в случае дефолта заемщика.

**Ключевые слова:** кредитный риск, уровень возможных потерь, вероятность дефолта, проверка гипотез, уровень возврата.

Анализ кредитного риска играет важную роль в процессе кредитования. Кредитному риску в той или иной степени подвержен любой финансовый инструмент, именно поэтому измерение, оценка и управление кредитными рисками является важной составляющей деятельности кредитных учреждений.

Начиная с середины 80-х годов, крупнейшие мировые финансовые институты обратили внимание на проблему прогнозирования динамики стоимости портфеля инструментов, подверженных кредитному риску.

Можно выделить два основных фактора, влияющих на кредитный риск, связанный с активом: вероятность дефолта (PD, probability of default) и уровень возможных потерь при дефолте (LGD, loss given default), или величина, называемая в англоязычной литературе Recovery Rate ( $RR=1-LGD$ ). Большинство работ по кредитным рискам связано с определением вероятности дефолта, гораздо меньшее количество посвящено изучению уровня возможных потерь при дефолте и его связи с вероятностью дефолта. Данному факту есть два объяснения: модели оценки кредитного риска в основном сконцентрированы на системных объективных факторах, в то время как уровень потерь зачастую зависит от большого количества субъективных моментов; модели кредитного риска традиционно предполагают независимость уровня возможных потерь при дефолте от вероятности дефолта.

Целью данной работы является анализ моделей, позволяющих описать поведение уровня возможных потерь при дефолте, а также разработка

методики, позволяющей минимизировать сложность моделирующей функции.

Наиболее известной моделью для расчета уровня возможных потерь при дефолте является модель LossCalc [1]. В данной модели предлагается описывать поведение Recovery Rate с помощью многопараметрической линейной регрессии, включающей несколько основополагающих отраслевых и макроэкономических факторов риска. Дальнейшее развитие указанный подход получил в работе [2], в которой введено запаздывание между уровнем потерь при дефолте и системными макроэкономическими факторами. Еще один подход к оценке уровня возможных потерь был предложен в работах [3] и [4]. В данных работах предлагается рассматривать три возможных сценария развития событий после дефолта: выздоровление, реструктуризация, ликвидация. Каждому из вариантов дальнейшего развития событий сопоставляется соответствующий средний уровень величины LGD. Определять маргинальные уровни LGD в этих моделях предлагается, в том числе, с помощью логистической регрессии.

Общим для всех распространенных моделей оценки LGD является предположение о том, что закон распределения LGD удовлетворяет одному из стандартных вероятностных распределений. Однако анализ статистики дефолтов российских и зарубежных компаний показывает, что данное предположение не выполняется.

Рассмотрим распределение Recovery Rate кредитного портфеля одного из российских банков, состоящего из нескольких сотен кредитов средних и крупных российских компаний. В данной работе из них будет учтена 101 компания, которая испытывает на момент среза состояния портфеля финансовые затруднения. Для удобства разобьем множество возможных значений RR [0,100%] на 5 интервалов. На рис. 1 представлено распределение компаний по указанным интервалам.

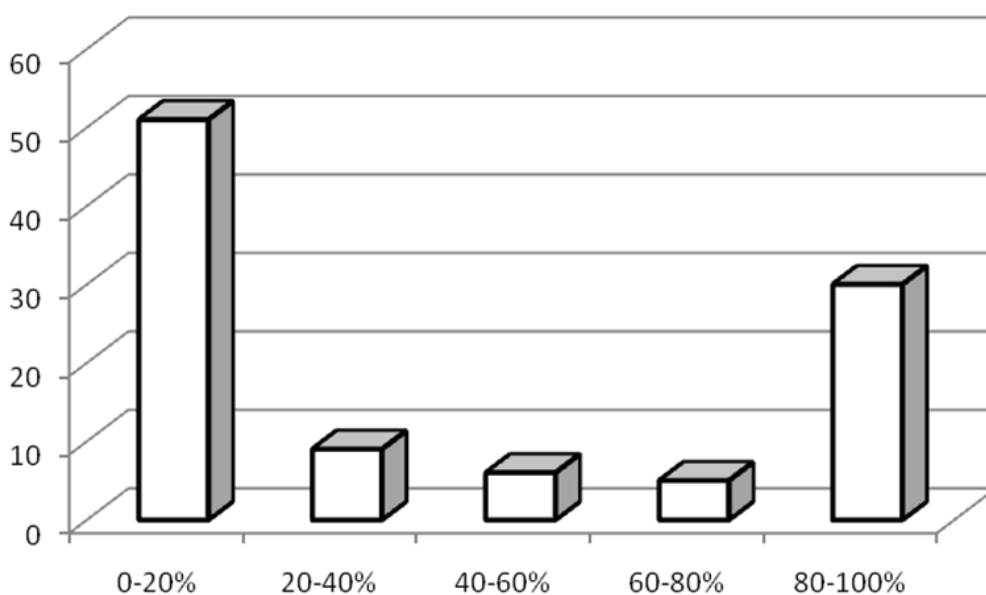


Рис. 1. Распределение компаний по величине RR

Данный график показывает, что моделировать распределение Recovery Rate и уровень возможных потерь при дефолте с помощью стандартных законов нельзя, так как распределение имеет ярко выраженный бимодальный характер. Аналогичный вывод был сделан на основании анализа статистики дефолтов зарубежных компаний в работе [5], в которой предлагается решение этой проблемы с помощью композиции двух распределений.

В данной работе предлагается подход, сходный с предложенным в [3, 4] и основанный на гипотезе о том, что сложная структура распределения является следствием разнородности входящих в него компонентов. Для проверки этой гипотезы, разобьем множество компаний на однородные по экономическим признакам группы таким образом, чтобы в отдельных группах структура распределения Recovery Rate была более простой. Практика работы с кредитным портфелем предполагает как работу с совокупным кредитным портфелем, так и разбиение портфеля на группы по различным признакам и выработку различных стандартных подходов к работе с компаниями из каждой группы. В периоды устойчивого развития экономики границы между группами сглаживаются, а в периоды непосредственно после кризисных явлений распределение компаний по группам проявляется более явно. По результатам анализа поведения компаний в посткризисный период (после 2008 года), в работе предложено два вида возможных классификаций (табл. 1 и 2), которые могут использоваться для упрощения моделирования распределений величины RR.

Таблица 1

Разбиение по типу задолженности компании

Тип задолженности компании	Параметры задолженности
Срочная задолженность («зеленая» зона)	Стандартный кредит, все обязательства по которому исполняются в срок, финансовое положение заемщика не вызывает опасений
Потенциально проблемная задолженность («желтая» зона)	Все обязательства по кредиту исполняются в срок, либо присутствуют незначительные технические просрочки, но по тем или иным причинам финансовое положение заемщика вызывает опасения
Проблемная задолженность («красная» зона)	Существует просрочка по исполнению обязательств, связанных с обслуживанием долга
Безнадежная задолженность («черная» зона)	Задолженность, источники погашения которой отсутствуют

Анализ применимости стандартных распределений (нормального, равномерного, экспоненциального, Парето, гамма, Вейбулла, Лапласа) к каждой из групп, представленных в табл. 1 и табл. 2, проводился с использованием критериев Колмогорова-Смирнова и хи-квадрат.

Оценка классификации, представленной в табл. 1, показала, что ни к одной из выделенных групп, а также ни к какому их объединению нельзя применить ни одно из стандартных распределений. Видимо, это связано с тем, что данное разделение задолженностей по категориям носит достаточно формальный характер.

## Разбиение по вариантам урегулирования долга

Вариант урегулирования долга	Параметры варианта урегулирования
Реструктуризация	Реализация определенного комплекса мер направленных на улучшение условий кредитования для клиента в целях исполнения им обязательств на новых более мягких условиях
Принудительное взыскание	Принудительное взыскание задолженности, в том числе судебное и внесудебное
Банкротство	Осуществление процедуры банкротства в отношении заемщика и, по возможности, залогодателей и поручителей с целью взыскания задолженности из конкурсной массы.
Списание	Полное, или частичное списание задолженности за счет сформированного банком резерва вследствие отсутствия доступных источников погашения задолженности.

На рис. 2 представлено распределение компаний по уровням потерь, отнесенных к различным группам согласно табл. 2. Из рис. 2 хорошо видно, что уровень предполагаемого возврата средств для большинства компаний, отнесенных в группу «Реструктуризация» близок к 100%, а уровень предполагаемого возврата для большинства компаний, попавших в группу «Списание» близок к нулю. С учетом размера имеющейся выборки оценить функции распределения указанных групп не представляется возможным, поэтому в представленной модели они заменены константами. Результаты теста Колмогорова – Смирнова для оставшихся групп, «Банкротство» и «Принудительное взыскание», а также для их объединения, названного в работе «Дефолтная стратегия», приведены в табл. 3. Для сравнения в столбце «Вся выборка» приведены результаты теста Колмогорова – Смирнова для исходного ряда значений без типизации.

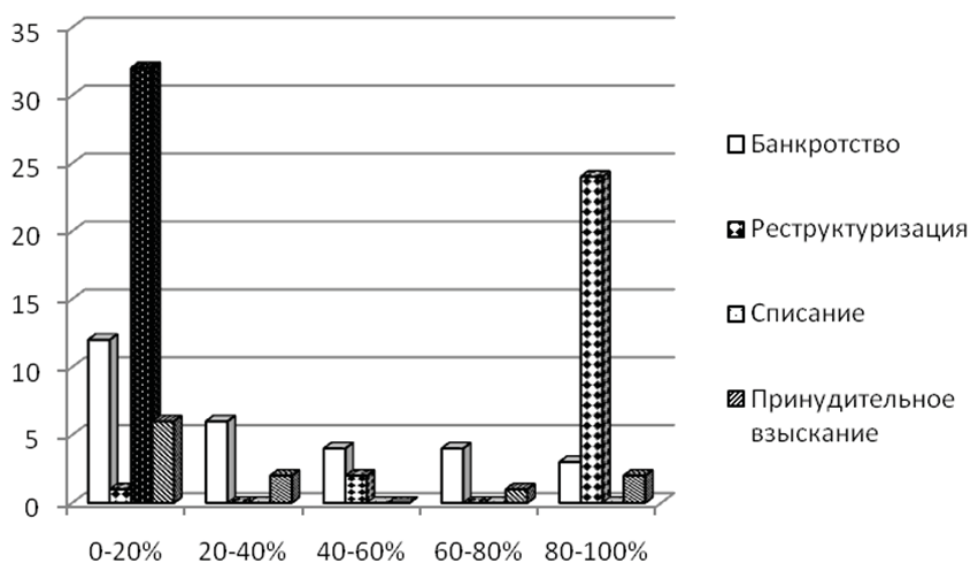


Рис. 2. Распределение компаний по интервалам величины RR в соответствии с типизацией табл. 2

Таблица 3

## Результаты теста Колмогорова – Смирнова для распределения RR

Закон распределения	P-значение			
	Вся выборка	Дефолтная стратегия	Банкротство	Принудительное взыскание
	101 наблюдение	41 наблюдение	29 наблюдений	12 наблюдений
Нормальное	0,000541	0,307082	0,379032	0,413103
Экспоненциальное	0,001552	0,279821	0,100172	0,525802
Вейбулла	0,000498	0,250675	0,063591	0,799763
Гамма	0,000381	0,240967	0,054143	0,844906
Равномерное	-	0,001383	0,007714	0,010364
Лапласа	-	2,55E-07	3,59E-05	0,05968

С учетом количества наблюдений, распределение потерь в каждой группе может быть описано одной из стандартных функций распределения. При этом наибольшую достоверность будут иметь результаты анализа функции распределения объединенной совокупности «Дефолтная стратегия», для которой было установлено, что она распределена в соответствии со стандартным нормальным законом с математическим ожиданием  $E = 0,331121$  и дисперсией  $D = 0,106213$ .

Таким образом, анализ распределения компаний по уровням потерь в каждой подгруппе в соответствии с предложенной типизацией показал, что кредиты в каждой из групп могут быть описаны более простой по структуре моделью, следовательно, разбиение всего множества инструментов на экономически обоснованные группы позволяет решить проблему бимодальности распределения RR всего кредитного портфеля.

Полученные результаты можно интерпретировать следующим образом. Типизация на основе табл. 1 производится на основе формальных критериев и не учитывает специфику конкретной проблемной ситуации. Отнесение к «плохой» («красной» или «черной») группе не всегда свидетельствует о тяжелом финансовом состоянии компании. В свою очередь, типизация на основе табл. 2 отражает более взвешенную позицию банка в отношении проблемного актива (фактически решение об отнесении каждого актива к той или иной группе принимается коллегиальным органом банка с учетом мнения профильных экспертов, основанного на глубоком анализе влияющих на проблему факторов). Исключение из рассмотрения групп «Реструктуризация» и «Списание» выглядит вполне логичным, так как реструктуризация, как и любое продолжение конструктивных взаимоотношений с банком, за редким исключением, предполагает возврат всей суммы задолженности, списание же предполагает, что все источники погашения исчерпаны.

Банкротство и принудительное взыскание объединены в одну совокупность в связи с тем, что они отражают единое отношение банка к проблеме и различаются лишь в «техническом исполнении» понуждения заемщика к

оплате задолженности.

Следует отметить, что отнесение компании к той или иной группе в соответствии с предложенной классификацией определяется в большей степени не реальным экономическим состоянием заемщика, а стремлением собственников бизнеса урегулировать возникшие сложности. Результаты настоящей работы основаны на данных о состоянии портфеля уже после возникновения дефолтов. Для применения полученных результатов в прогнозировании уровня возможных потерь необходимо еще на этапе заключения кредитного договора оценить наиболее вероятную стратегию дальнейшей работы с заемщиком в случае возникновения проблемной ситуации.

#### **Список источников**

1. Gupton, G.M. LossCalc V2: Dynamic Prediction of LGD [текст] / G.M. Gupton and R.M. Stein // Moody's Investors Service, 2005. – P.1-44.
2. Hamerle, A. Modeling Loss Given Default: A «Point in Time» Approach [текст] / A. Hamerle, M. Knapp, N. Wildenauer // B. Engelmann and R. Rauhmeier, eds, «The Basel II Risk Parameters; Estimation, Validation, and Stress Testing», Springerlink Berlin, 2006. – P. 127 – 142.
3. Peter, C. Estimating Loss Given Default – Experiences from Banking Practise [текст] / C. Peter // B. Engelmann and R. Rauhmeier, eds, «The Basel II Risk Parameters; Estimation, Validation, and stress Testing», Springerlink, Berlin, 2006. – P. 143-175.
4. Appasasamy, B. LGD-Schatzung im Retailgeschäft am Beispiel Automobilfinanzierung [текст] / B. Appasasamy, U. Dorr, H. Ebel, E.A. Stutzle // Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen. – 2008. – No 5. – P. 206-209
5. Hlawatsch, S. Simulation and Estimation of Loss Given Default [текст] / S. Hlawatsch, S. Ostrowski // FEMM Working Paper. – 2010. – No 10. – P. 1 – 15

---

## **LOSS GIVEN DEFAULT MEASURING MODELS IN PORTFOLIO OF STANDART LOANS**

---

**Gusyatnikov Pavel Viktorovich,**

Post-graduate student of the Chair of Applied Mathematics and Informatics of Saratov State Social and Economic University; gusyatnikovp@gmail.com

Classification of bad assets in a loan portfolio based on the bank future work strategy is introduced. It is displayed that introduced classification lets simplify distribution function for recovery rate after default.

**Keywords:** credit risk, recovery rate, loss given default, probability of default, distribution testing.