ПУБЛИКАЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

УДК 339.187.62

ОЦЕНКА РИСКА ОСТАТОЧНОЙ СТОИМОСТИ СЕКЬЮРИТИЗИРОВАННОГО ПУЛА АКТИВОВ ОПЕРАТИВНОГО ЛИЗИНГА

ПЕТРОВА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
аспирантка кафедры фондового рынка и рынка инвестиций,
НИУ «Высшая школа экономики», Москва, Россия
E-mail: *katiapetrova-06@mail.ru*

АННОТАЦИЯ

Лизинг зарекомендовал себя как весомое и эффективное направление инвестиционного развития отдельных предприятий и отраслей экономики. Конкуренция на рынке лизинговых услуг побуждает компании расширять линейку лизинговых продуктов и искать альтернативные источники финансирования сделок, одним из которых может выступить секьюритизация.

После перехода российской банковской системы на международные стандарты расчета капитала в рамках соглашений Базель II и Базель III в отношении операций по секьюритизации лизинговых активов появятся требования к резервированию капитала. В этой связи при введении новых норм важно проанализировать, каким образом они отразятся на привлекательности секьюритизации для лизингодателей. Настоящее исследование на примере данных о дефолтах секьюритизированного пула активов оперативного лизинга *Volkswagen* доказывает, что методика Базельского комитета по определению требований к капиталу является излишне консервативной в отношении риска остаточной стоимости. Существующие зарубежные исследования на эту тему также последовательно высказывают точку зрения о том, что для лизинговой индустрии характерны достаточно высокие ставки возврата при дефолтах.

В статье предложен новый авторский подход к оценке риска остаточной стоимости, модифицирующий методику Базельского соглашения в отношении формирования требований к капиталу при секьюритизации лизинговых активов. Авторская модель протестирована на примере сделки секьюритизации *Volkswagen*. Предложенный подход основан на использовании модели «копула» Гумбеля.

Ключевые слова: секьюритизация; активы оперативного лизинга; риск остаточной стоимости; требования к капиталу; Базель II, Базель III; модель копула.

A SECURITIZED POOL OF OPERATING LEASE ASSETS AND ITS RESIDUAL VALUE RISK EVALUATION

EKATERINA PETROVA
a post-graduate student, the Stock Market and Investment Market Department, NRU «Higher School of Economics»
E-mail: *katiapetrova-06@mail.ru*

ABSTRACT

Leasing has proved itself as a powerful and effective area for the investment development of individual enterprises and industries. The competition in the market of lease services encourages leasing companies to expand the lease product range and seek alternative sources of financing lease transactions, of which securitization may become a

promising tool. After the transition of the Russian banking system to international standards of capital calculation in the framework of Basel II and Basel III agreements, operations of lease assets securitization will have to meet the capital reservation requirements. Accordingly, the introduction of new standards makes it necessary to analyze their possible impact on the securitization attractiveness to the lessors.

By an example of the default data of the securitized Volkswagen pool of operating lease assets the current research proves that the Basel committee's methodology for the capital requirements definition is excessively conservative in respect of the residual value risk. Current foreign investigations into the subject also consistently express the viewpoint that the leasing industry is characterized by rather high recovery rates.

This article proposes a new author's approach to the residual value risk evaluation modifying the Basel methodology in respect of forming capital requirements upon lease assets securitization. The author's model has been tested on a Volkswagen securitization transaction. The considered approach is based on the Gumbel copula model.

Keywords: securitization, operating lease assets, residual value risk, capital requirements, Basel II, Basel III, copula model.

При оценке кредитного риска ценных бумаг, обеспеченных активами оперативного лизинга, соглашение Базель II[1] предлагает оценивать риск остаточной стоимости, входящий в кредитный риск, следующим образом. При определении требований к капиталу в отношении риска остаточной стоимости Базель II предписывает взвешивать размер остаточной стоимости предмета лизинга с весовым коэффициентом риска, равным 100%, т.е. лизингодатель должен формировать резервы капитала на уровне 8% размера остаточной стоимости. Соглашения Базель II.5[2] и Базель III[3] также не содержат изменений к подходам оценки риска остаточной стоимости операций по секьюритизации. В данной работе рассмотрен альтернативный подход к определению требований к капиталу, учитывающих риск остаточной стоимости, и данный подход тестируется на эмпирических данных.

Для финансового лизинга, при котором размер остаточной стоимости предметов лизинга, как правило, не является значительным, требования соглашения Базель II не приводят к существенному увеличению резервного капитала. Однако для оперативного лизинга, при котором размер остаточной стоимости предметов лизинга может быть очень значительным, высокие требования к капиталу существенно снижают конкурентоспособность лизинговых компаний. Поэтому данное исследование особенно актуально именно для оперативного лизинга.

Базельский комитет дает следующее определение риску остаточной стоимости: это риск возникновения потенциальных убытков ввиду понижения справедливой стоимости актива менее уровня его остаточной стоимости, определенной в начале лизинга.

Лизинг в России играет большую роль при реализации инвестиционных проектов. Согласно *Leaseurope*[4], по итогам 2012 г. Россия заняла четвертое место (после Германии, Великобритании и Франции) среди европейских стран по объему заключенных лизинговых сделок, которые в сумме составили 19,6 млрд евро. При этом если общеевропейский рынок лизинга показал отрицательные темпы прироста (–1%), то в России он вырос на 8,3%, и его доля в общеевропейском рынке увеличилась до 7,7%. Вместе с тем по итогам первого полугодия 2013 г. объем российского лизингового рынка сократился на сопоставимые 8,2%, что частично объясняется изменением курса валют.

Большая популярность лизинга в России и его высокие темпы прироста обусловлены необходимостью технического перевооружения многих российских предприятий, а также

[1] Международная конвергенция измерения капитала и стандартов капитала: уточненные рамочные подходы // Базель: Банк международных расчетов (Базельский комитет по банковскому надзору), 2004. 266 с. URL: http://www.cbr.ru/today/ms/bn/Basel.pdf (дата обращения: 28.01.2014).

[2] Enhancements to the Basel II framework. Basel Committee on Banking Supervision, 2009, 35 pages. URL: http://www.bis.org/publ/bcbs157.pdf (дата обращения: 28.01.2014).

[3] Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems. Basel Committee on Banking Supervision, 2011. 69 p. URL: http://www.bis.org/publ/bcbs189.pdf (дата обращения: 28.01.2014).

[4] URL: http://www.leaseurope.org/index.php?page=key-facts-figures (дата обращения: 28.01.2014).

существованием ряда льгот по налогообложению, предусмотренных в России для финансового лизинга. В этой связи он преобладает на российском лизинговом рынке. Оперативный лизинг получил в России существенно меньшее распространение, чем в Европе и США, хотя его доля в России постепенно растет. Согласно результатам ежегодных исследовательских проектов проф. Газмана [1, 2, 3] до 2008 г. доля оперативного лизинга в России составляла 1–1,5%, в 2008–2009 гг. — менее 3%, в 2010 г. — 10,3%, в 2011 г. — 4% и в 2012 г. — менее 3%. Для сравнения, согласно *Bundesverband Deutscher Leasing-Unternehmen*[5], доля финансового лизинга в Германии в 2012 г составила 48%, оперативного — 39%, сделок *hire purchase* (аренда-продажа) — 13%. По оценкам экспертов, в среднесрочной перспективе налоговые льготы для финансового лизинга в России будут сокращены, что обусловит дальнейшее повышение интереса российских лизингодателей к оперативному лизингу.

В Европе секьюритизация лизинговых активов, в том числе оперативного лизинга, занимает важное место среди источников финансирования лизинговых компаний. По данным *SIFMA*[6] (Ассоциации участников индустрии ценных бумаг и финансовых рынков), объемы эмиссий ценных бумаг, обеспеченных лизинговыми активами, динамично росли в Европе, достигнув 19 млрд долл. США к 2008 г. по сравнению с 284 млн долл. в 1993 г. В 2009 и 2010 гг. в связи с финансово-экономическим кризисом объемы секьюритизации лизинга резко сократились. Однако в 2011 г. был достигнут абсолютный максимум, равный 21 млрд долл. США, после чего возобновилась тенденция к сокращению объемов секьюритизации лизинга, и за 9 мес. 2013 г. он составил 3,8 млрд долл.

Практика проведения секьюритизации лизинговых активов в России пока ограничивается тремя сделками, при этом в основе секьюритизированных пулов лежат контракты финансового лизинга. Сделок по секьюритизации активов оперативного лизинга на сегодняшний момент в России пока не проводилось. Первая сделка секьюритизации была проведена в марте 2006 г. тремя лизинговыми компаниями: «Магистраль Финанс», «Инвестиционный партнер» и ФК «Объединенные инвесторы» на общую сумму 493 млн руб. сроком на шесть лет. Две другие сделки были проведены лизинговой компанией «Бизнес Альянс» в июле 2007 г. на сумму 327 млн долл. сроком на пять лет и в ноябре 2010 г. на сумму 167 млн долл. сроком на три года.

В 2008 г. проведение сделок секьюритизации планировали компании «Лизинком» и «Лизинг-Максимум», однако в связи с кризисом отложили эти планы. Стоит отметить, что черты секьюритизации были присущи сделкам компаний «Уральский лизинговый центр» и «УРАЛСИБ», осуществивших эмиссию валютных кредитных нот. От секьюритизации лизинговых активов эти сделки отличало отсутствие четкой связи между выпуском облигаций и лизинговыми активами [4].

В то же время, по данным *SIFMA*, темпы секьюритизации прочих активов в России быстро росли, достигнув 14 млрд долл. в 2009 г. по сравнению с 1,8 млрд долл. в 2004 г. Ввиду финансово-экономического кризиса объемы секьюритизации прочих активов в России, как и в Европе, сократились, но возобновили рост в 2013 г. и за 9 мес. 2013 г. составили 10,9 млрд долл.

По оценкам экспертов, в ближайшие годы объемы ежегодной секьюритизации лизинговых активов в России могут достичь 4,5–6% стоимости новых договоров лизинга, т.е. около 1,5–2 млрд долл. Более низкие ставки на мировом рынке капитала позволят снизить, вплоть до 10%, издержки лизингодателя по сравнению с финансированием через традиционные источники, что в конечном итоге отразится на снижении ставок, предлагаемых лизингополучателю [4].

В настоящее время Россия постепенно переходит на международные стандарты расчета капитала соглашений Базель II и Базель III, которые в том числе распространят свое действие и на регулирование лизинга. В условиях высокой значимости лизинга в России и высокого потенциала роста объемов оперативного лизинга и секьюритизации активов оперативного лизинга исследование того, каким образом

[5] URL: http://bdl.leasingverband.de/en/facts-figures/leasing-in-germany/year-on-year-data-and-structural-data (дата обращения: 28.01.2014).
[6] URL: http://www.sifma.org/research/statistics.aspx (дата обращения: 28.01.2014).

отразятся нормы соглашений Базель II и Базель III на привлекательности секьюритизации как источника финансирования для лизинговых компаний, приобретает большое значение. Предметом настоящего исследования является оценка риска остаточной стоимости ценных бумаг, обеспеченных активами оперативного лизинга, а также определение соответствующих требований к капиталу.

Исследований по оценке риска остаточной стоимости секьюритизированных лизинговых активов ранее не проводилось. Проблема оценки риска остаточной стоимости лизингового портфеля также не исследована в достаточной степени, однако все существующие исследования указывают на невысокие потери лизинговых компаний при дефолтах лизинговых контрактов. В частности, Де Лаурентис и Геранио [5] на относительно небольшой выборке лизинговых контрактов, по которым был объявлен дефолт, продемонстрировали, что для европейской лизинговой индустрии характерны высокие ставки возврата. Шмит и Стюк [6] работали с большей выборкой лизинговых контрактов, заключенных между 1976 и 2002 гг. 12 компаниями в шести разных странах. Они проанализировали ставки возврата в зависимости от срока службы предмета лизинга, срока до погашения, даты дефолта контракта. Их исследование также подтвердило выводы Де Лаурентиса и Геранио, показав, что лизинговые компании несут относительно небольшие потери при дефолте лизинговых контрактов.

Лаурент, Шмит и Белле [7] пошли дальше и в рамках своего исследования на эмпирических данных показали, что требования к капиталу, предусмотренные Базелем II, завышены. Они оценили распределение убытков в отношении остаточных стоимостей предметов лизинга на примере лизинговых портфелей, случайно сгенерированных из выборки, состоящей из 37 523 контрактов оперативного лизинга автотранспорта и в которые входит n (500; 1000; 2000; 4000; 6000 и 8000) лизинговых контрактов. Контракты в выборке были заключены между 1989 и 2001 гг., и все обязательства по ним были выполнены без дефолтов между 1995 и 2002 гг. Лизинговые контракты в выборке не включали опцион на покупку предмета лизинга, т.е. лизингополучатель не мог в конце срока лизинга приобрести предмет лизинга по остаточной стоимости, установленной в договоре. Предмет лизинга возвращался лизингодателю, который в дальнейшем размещал его для продажи.

Для оценки риска остаточной стоимости на дату погашения лизинга Лаурент, Шмит и Белле разделили понятия ожидаемой и скорректированной остаточной стоимости. Ожидаемая остаточная стоимость определена согласно прогнозу и зафиксирована в договоре (переменная *ex-ante*). Скорректированная остаточная стоимость учитывает возможную компенсацию, уплачиваемую лизингополучателем при сверхнормативном износе предмета лизинга, и фиксируется по факту (переменная *ex-post*). Таким образом, Лаурент, Шмит и Белле оценивали риск остаточной стоимости как риск получения убытка лизингодателем ввиду снижения справедливой стоимости актива менее скорректированной остаточной стоимости.

Для оценки распределения убытков Лаурент, Шмит и Белле использовали методологию бутстреп (англ. *bootstrap*), которая представляет собой мощную эконометрическую непараметрическую методику, позволяющую построить распределение убытков на основе наблюдаемой выборки данных. Для применения метода бутстреп выбираются случайный лизинговый портфель, состоящий из n лизинговых контрактов, и случайный год. При этом вероятность выбора того или иного года одинакова, дробность портфеля высокая, т.е. лизинговый контракт не занимает большой доли в портфеле (не более 0,02 процента). Однократная итерация i формирует коэффициент потерь для заданного состояния экономики (или заданного года). Процесс формирования портфеля повторяется i раз (в рассматриваемом исследовании 50 000 итераций). Таким образом, распределение убытков случайного лизингового портфеля для случайного года может быть интерпретировано как оптимальное распределение убытков при заданных макроэкономических условиях, оказывающих влияние на фактор риска.

Выполнение указанной процедуры в две стадии (выбор случайного года, затем выбор случайного портфеля) позволяет избежать недооценки убытков в хвостах распределения. Наложение распределений убытков для разных лет может привести к смешению

Таблица 1

Сравнение требований к капиталу: Базель II и модель, предложенная Лаурентом, Шмитом и Белле

Срок лизинга, мес.	IRB	*n*=1 000	*n*=4 000	*n*=8 000	Соотношение 1	Соотношение 2	Соотношение 3
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1/2)	(1/3)	(1/4)
0–11	8	4,10	3,60	3,48	1,95	2,22	2,3
12–23	8	4,70	4,25	4,12	1,7	1,88	1,94
24–35	8	5,94	5,40	5,25	1,35	1,48	1,52
36–47	8	5,95	5,36	5,18	1,34	1,49	1,54
48–59	8	3,48	2,76	2,58	2,3	2,9	3,1
Более 59	8	0,00	0,00	0,00	–	–	–

систематических факторов, что приведет к избыточной диверсификации лизингового портфеля.

В рамках рассмотренной выборки предметы лизинга были реализованы лизингодателем с прибылью в отношении пяти из восьми годов: лизингодатель понес убытки от реализации предметов лизинга в 1999, 2000 и 2002 гг. Еще одно наблюдение Лаурента, Шмита и Белле состоит в том, что финансовые результаты от реализации предметов лизинга существенно варьируют в зависимости от срочности лизингового договора. Например, для портфеля, состоящего из 4000 лизинговых контрактов, убытки от реализации предмета лизинга максимальны для предметов лизинга сроком от 24 до 47 мес. В рамках данной выборки реализация предметов лизинга старше 5 лет осуществлялась всегда с прибылью.

Анализ хвостов распределения ставок возврата при дефолте, выполненный Лаурентом и Шмитом [8], показал, что для лизингового портфеля большое значение имеет диверсификация, т.е. риск остаточной стоимости по своей природе скорее специфический, нежели систематический. В свою очередь, Лаурент, Шмит и Белле, интерпретируя остаточную стоимость 99,9-го перцентиля как абсолютное значение риска остаточной стоимости портфеля для различного уровня диверсификации в зависимости от различных размеров портфеля, пришли к тем же выводам. По мере увеличения размера суб-портфелей от 500, 1000, 2000, 4000, 6000 до 8000 лизинговых контрактов коэффициент потерь 99,9-го перцентиля снижается в среднем на 9; 7; 6; 2 и 1% соответственно. Таким образом, портфель, состоящий из 4000 контрактов, можно считать хорошо диверсифицированным портфелем, дальнейшее увеличение которого не приведет к существенной дополнительной диверсификации.

В *табл. 1* сопоставляются требования к капиталу, сформированные в рамках нормативов Базеля II и в рамках модели, предложенной Лаурентом, Шмитом и Белле. Как видно из *табл. 1*, требования к капиталу, определенные с учетом норм Базеля II, значительно превышают требования, полученные с помощью рассмотренной модели.

Пиротте и Ваессен [9] для оценки риска остаточной стоимости лизинговых контрактов также использовали распределение убытков, полученных в результате дефолтов лизинговых контрактов (показатели удельного веса потерь в стоимости актива в случае дефолта контрагента — показатели *LGD*). Пиротте и Ваессен рассмотрели выборку, состоящую из 4828 контрактов финансового лизинга автотранспорта, которые были заключены между 1990 и 2001 гг. и по которым был объявлен дефолт. Большинство лизинговых контрактов заключены на срок от 4 до 6 лет. Все лизинговые контракты содержат опцион на покупку предмета лизинга в конце срока лизинга.

Пиротте и Ваессен в своем исследовании оценивали риск остаточной стоимости в зависимости от двух трактовок *LGD*. Прежде всего они использовали традиционную трактовку,

при которой *LGD* определяется как разность между непогашенными обязательствами лизингополучателя и стоимостью, по которой реализован предмет лизинга. Однако, как отметили Пиротте и Ваессен, такая трактовка *LGD* не учитывает упущенную выгоду, возникающую в результате задержки восстановления стоимости предмета лизинга, которая задается количеством месяцев между датой дефолта и датой продажи предмета лизинга. Как правило, продолжительность такой задержки составляет порядка двух лет. В этой связи Пиротте и Ваессен наряду с традиционной трактовкой *LGD* также рассмотрели альтернативную трактовку *LGD*, при которой непогашенные обязательства учитывают стоимость упущенной выгоды как непогашенные обязательства, умноженные на $(1 + \text{доход}\%)^{d/12}$, где d — задержка восстановления стоимости предмета лизинга в месяцах; доход% — годовой доход (в процентах) по каждому контракту, отражающий стоимость упущенной выгоды. Доход% представляет собой первоначальный доход по i-му контракту, который остается неизменным в течение срока лизинга, благодаря чему можно легко оценить альтернативную стоимость лизингового контракта после его дефолта.

Как и Лаурент, Шмит и Белле, для оценки вероятностного распределения *LGD* лизингового портфеля Пиротте и Ваессен также использовали методологию бутстреп. Пиротте и Ваессен провели симуляцию средних показателей *LGD* для портфелей, состоящих из 100, 400, 1600 и 6400 лизинговых контрактов, по которым был объявлен дефолт, осуществив 100 000 итераций.

Выражение средних *LGD* по отношению к общей сумме непогашенных обязательств заданного портфеля имеет следующий вид:

$$LGD_{pf}^{\%} = \frac{\sum_{i=1}^{N} LGD_i}{\sum_{i=1}^{N} EAD_i} = \frac{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} LGD_i}{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} EAD_i} = \frac{\textit{средний LGD по портфелю}}{\textit{средний EAD по портфелю}}, \quad (1)$$

где *EAD* — стоимость под риском дефолта.

Пиротте и Ваессен предложили следующие критерии для формирования выборок лизинговых контрактов для построения эмпирических распределений $LGD_{pf}^{\%}$ и $LGD_{pf}^{\%}*$:

- все контракты против контрактов с *Pdue* $\in [0\%, 40\%]$ или $Pdue \in [60\%, \infty]$, где *Pdue* — переменная, показывающая отношение размера *EAD* к размеру первоначальной инвестиции лизингодателя. Другими словами, *Pdue* отражает подверженность лизингодателя риску остаточной стоимости;
- все контракты против контрактов, по которым был объявлен дефолт в плохие или хорошие годы. Были рассмотрены три выборки данных: наблюдения всех годов, наблюдения 1993 и 2001 гг. (плохие годы) и наблюдения 1997 и 1998 гг. (хорошие годы). Три выборки формируются в зависимости от года дефолта каждого контракта.

Таким образом, два указанных набора критериев генерируют шесть различных выборок для построения эмпирических распределений $LGD_{pf}^{\%}$ и $LGD_{pf}^{\%}*$. Использование методологии бутстреп путем многократного и случайного выбора портфелей контрактов позволяет восстановить из эмпирических выборок устойчивые распределения $LGD_{pf}^{\%}$ и $LGD_{pf}^{\%}*$. Сгенерированные распределения отражают характеристики действительного распределения убытков.

Анализируя выборки контрактов в зависимости от *Pdue*, Пиротте и Ваессен пришли к выводу, что чем большее количество контрактов содержит портфель, тем меньше распределения *LGD* отклоняются от среднего значения убытков. В отношении «старых» контрактов (*Pdue* <40%) 99,9-й перцентиль принимает отрицательное значение для портфелей, состоящих из 1600 и 6400 контрактов, в то время как для более мелких портфелей он положителен. Таким образом, Пиротте и Ваессен делают вывод, что кредитный риск в автолизинге может быть снижен за счет диверсификации лизингового портфеля, что подтверждает важность высокой дробности портфеля.

Критерием отбора лизинговых контрактов в выборку для оценки риска остаточной стоимости являлась величина переменной *Pdue*. Для рассмотренной выборки *Pdue* лизинговых контрактов не превысила 20%.

В *табл. 2* представлены коэффициенты потерь вероятностного распределения для 95-го,

Таблица 2

Оценка риска остаточной стоимости Пиротте и Ваессеном

Выборка лизинговых контрактов	Размер лизингового портфеля, шт.	$LGD_{pf}^{\%}$ 95%	$LGD_{pf}^{\%}$ 99%	$LGD_{pf}^{\%}$ 99.9%	$LGD_{pf}^{\%*}$ 95%	$LGD_{pf}^{\%*}$ 99%	$LGD_{pf}^{\%*}$ 99.9%
Все годы (628 наблюдений)	6,400	–0,71	–0,70	–0,68	–0,66	–0,64	–0,62
	1,600	–0,71	–0,67	–0,64	–0,65	–0,62	–0,58
	400	–0,69	–0,62	–0,55	–0,63	–0,57	–0,49
	100	–0,63	–0,50	–0,35	–0,56	–0,44	–0,28
1993–2001 (91 наблюдение)	6,400	–0,33	–0,31	–0,29	–0,32	–0,29	–0,28
	1,600	–0,33	–0,29	–0,25	–0,32	–0,27	–0,23
	400	–0,33	–0,24	–0,17	–0,31	–0,22	–0,16
	100	–0,28	–0,14	–0,01	–0,26	–0,12	0,01
1997–1998 (86 наблюдений)	6,400	–1,33	–1,29	–1,26	–1,29	–1,26	–1,23
	1,600	–1,31	–1,24	–1,18	–1,28	–1,21	–1,15
	400	–1,27	–1,15	–1,03	–1,24	–1,12	–1,01
	100	–1,20	–0,97	–0,78	–1,17	–0,94	–0,76

99-го, 99,9-го перцентилей для портфелей различного размера, что отражает оценку риска остаточной стоимости.

Как видно из *табл. 2*, лизингодатель получает прибыль в отношении остаточной стоимости предметов лизинга независимо от даты наступления дефолта (для всех уровней перцентилей); это означает, что риск остаточной стоимости незначителен для рассмотренной выборки данных. Таким образом, Пиротте и Ваессен тоже пришли к выводу, что требования к капиталу, формируемые согласно требованиям Базеля II, завышены.

Флеминг [10] в своем обращении к Базельскому комитету также высказал критику в отношении подхода Базеля II к определению требований к капиталу в отношении риска остаточной стоимости и предложил присваивать риску остаточной стоимости весовой коэффициент риска, присваиваемый дисконтированному потоку лизинговых платежей.

Внедрение в России норм Базельского комитета с избыточными требованиями к капиталу для секьюритизированных пулов активов оперативного лизинга может снизить интерес лизингодателей к этой форме финансирования. В связи с этим ниже предложен альтернативный подход к определению требований к капиталу для данных операций.

В рамках существующих исследований риск остаточной стоимости оценивался в зависимости от убытков, которые получает лизингодатель при реализации предмета лизинга. Однако на риск остаточной стоимости оказывает влияние не только размер убытков, возникающих в результате дефолтов лизингополучателей, но и эффективный срок лизингового контракта.

Для того чтобы учесть оба этих фактора, в данной статье вводятся следующие две переменные: (1) X_1 — отношение непогашенных обязательств лизингополучателя к его первоначальным обязательствам по лизинговому контракту и (2) X_2 — отношение убытков, полученных лизингодателем при реализации предмета лизинга, к первоначальным обязательствам лизингополучателя. При этом X_1 и X_2 являются случайными независимыми величинами.

В данном исследовании оценка риска остаточной стоимости была проведена для сделки секьюритизации *VCL12*, осуществленной кептивной лизинговой компанией *Volkswagen*.

Впервые концерн *Volkswagen* секьюритизировал пул лизинговых активов в 1996 г. Ввиду

правовых неопределенностей и неблагоприятных рыночных условий для размещения ценных бумаг концерн *Volkswagen* готовился к проведению данной сделки в течение 7 лет. Тогда это был первый выпуск амортизируемых ценных бумаг в Германии и один из первых выпусков, обеспеченных лизинговыми активами, в Европе. Секьюритизированный пул содержал 32 тыс. контрактов автолизинга. Концерн *Volkswagen* осуществил эмиссию 50 тыс. ценных бумаг, которые обращались на Франкфуртской фондовой бирже, на общую сумму 500 млн немецких марок. Выплаты по ценным бумагам производились ежемесячно и включали выплату суммы основного долга и процентов на оставшуюся сумму долга. С тех пор концерн успешно разместил чуть менее двух десятков выпусков ценных бумаг, обеспеченных лизинговыми активами [11].

В секьюритизированный пул выпуска *VCL12* вошло 47 890 контрактов оперативного лизинга. Ценные бумаги были выпущены в сентябре 2010 г. на общую сумму 519,1 млн евро. Выпуск *VCL12* состоял из 5191 ценных бумаг, которые обращались на Люксембургской фондовой бирже. Эмиссия была разделена на два транша — старший (класс А) и младший (класс В). На дату эмиссии ценным бумагам класса А был присвоен рейтинг AAA, класса В — A+. Выплата купонного дохода инвесторам производилась по плавающей ставке 1M Euribor, увеличенной на спред — для ценных бумаг класса А, равной 68 б.п., для ценных бумаг класса В, равной 150 б.п. Риск изменения процентных ставок был хеджирован посредством заключения своп-контракта. Фиксированные по своп-контракту ставки составляли 1,5875% годовых по классу А и 2,4375% годовых по классу В. Выплаты по ценным бумагам выпуска *VCL12*, как и по самой первой эмиссии *Volkswagen*, производились ежемесячно и включали выплату суммы основного долга и процентов на оставшуюся сумму долга.

Эмитент воспользовался правом досрочного выкупа обязательств по ценным бумагам у инвесторов, предусмотренным условиями сделки, после того как совокупная сумма непогашенных обязательств достигла 9% объема эмиссии, и погасил свои обязательства перед инвесторами в апреле 2013 г.

В течение срока обращения ценных бумаг дефолт был объявлен по 601 лизинговому контракту секьюритизированного пула. Информация в отношении дефолтов (распределения первоначальных и непогашенных обязательств по лизинговым контрактам, распределение убытков, полученных лизингодателем в результате дефолтов) была взята из заключительного отчета инвесторам, подготовленного оригинатором за март 2013 г.[7].

Для того чтобы связать частные распределения двух случайных величин и построить общее одномерное распределение для оценки риска остаточной стоимости в дальнейшем, в данном исследовании была использована модель «копула».

Модель «копула» была предложена в 1959 г. Шкляром [12]. Широкое применение копул для решения финансовых задач началось с 1980-х гг. Сегодня модели «копула» широко распространены для решения задач, близких к поставленной в настоящем исследовании.

В частности, модели «копула» используются для оценки рисков и ценообразования ценных бумаг, обеспеченных активами (*ABS*), и кредитных деривативов [обеспеченных долговых обязательств (*CDO*) и корзины дефолтных свопов (*BDS*)]. Рош и Шойле в своей статье отметили, что лизинговые компании используют гауссовскую однофакторную модель «копула» для оценки рисков и определения доходности ценных бумаг, обеспеченных лизинговыми активами [13]. Менегуццо и Веччиато в своей работе заключили, что наилучшей моделью «копула» для определении справедливой стоимости кредитных деривативов является «копула» Стьюдента [14]. Руссо в своем исследовании показал, каким образом меняется цена корзины кредитного дефолтного свопа в зависимости от применения шести различных моделей «копула» [15]. Прадо использовал гауссовскую «копулу» для определения стоимости деривата, предназначенного для хеджирования риска остаточной стоимости лизингодателя, — обеспеченные остаточные стоимости [*Collateralized Residual Values (CRV)*] [16].

Кроме того, модели «копула» используются для оценки страховых рисков, ценовых рисков

[7] Investor report VCL 12, Prospectus Offering Circular VCL 12. URL: http://www.vwfsag.de/en/home/investor_relations/refinanzierung/asset_backed_securities.html (дата обращения: 22.04.2013).

изменения стоимости портфеля ценных бумаг и банковских рисков. Фриз и Валдез рассмотрели «копулу» Гумбеля для оценки страховых рисков, промоделировав двумерное распределение страховых потерь и юридических издержек [17]. В дальнейшем Танг и Валдез проанализировали с помощью моделей «копула» Стьюдента с различными степенями свободы достаточность требований резервного капитала, сформированного страховой компанией [18].

В большинстве исследований, посвященных оценке ценового риска, предпочтение отдается «копуле» Стьюдента. Анэ и Харуби провели исследование на базе шести международных фондовых индексов [19]. Исследование Кеха было проведено на базе суверенных и корпоративных индексов облигаций [20]. Коле и коллеги отметили, что для портфелей, состоящих из акций и облигаций, гауссовская «копула» недооценивает вероятность сильного общего понижения цен, в то время как «копула» Гумбеля данный риск переоценивает [21].

Статьи по оценке банковских рисков можно разделить на две группы: оценивающие совокупный банковский риск и оценивающие банковские риски по отдельности. Для оценки совокупного банковского риска авторы обратились к элипсообразным «копулам». В частности, Розенберг и Шуэрман [22] оценили рыночный, кредитный и операционный риски международного банка, а Мороне и коллеги [23] оценили кредитный и операционный риски коммерческого банка. В свою очередь, Жанин и коллеги по отдельности оценили рыночный риск банка, кредитный риск крупного кредитного портфеля банка и посчитали требования к капиталу в отношении операционного риска банка [24]. Пеникас [25] и Пеникас и Симакова [26] в своих статьях отметили, что для оценки валютного риска банка и процентного риска банка наилучший результат достигается с помощью архимедовой «копулы» Гумбеля.

Модель «копула» является строго возрастающей функцией по каждой переменной X_1 и X_2 и определена на множестве $A \times B$, $A \in [0;1]$ и $B \in [0;1]$, с областью определения $[0;1]^2$ и с областью значений $[0;1]$. Таким образом, модель «копула» преобразует точку квадрата в точку на отрезке $[0;1]$ числовой прямой [27, 26].

Совместное распределение задается индивидуальными вероятностями реализации X_1 и X_2 по отдельности и функцией совместной вероятности, или плотностью «копулы», определяющей степень их взаимозависимости. При построении индивидуальных частных распределений используется двумерная система координат, по осям которой отложены вероятность и исход случайной величины. В свою очередь, модель «копула» задается в трехмерной системе координат, в качестве осей которой выступают совместная и индивидуальные вероятности реализации X_1 и X_2. При этом модель «копула» определяет характер разброса точек на плоскости индивидуальных вероятностей [28].

Модели «копула» можно разделить на три основных семейства: элипсообразные, архимедовы и экстремальные. Для целей стресс-тестирования в данной работе была использована экстремальная архимедова «копула» Гумбеля, предложенная им в 1960 г. [29] и хорошо учитывающая возможные экстремальные колебания, характерные для кризисных периодов [27]. Эта модель статическая, ее характерной особенностью является высокая зависимость верхних (правых) хвостов распределения. Стоит отметить, что высокая зависимость хвостов приводит к формированию достаточно консервативных (высоких) требований к капиталу. «Копула» Гумбеля задается следующей формулой:

$$C_\alpha(u,v) = \exp\left\{-\left[(-\ln u)^\alpha + (-\ln v)^\alpha\right]^{1/\alpha}\right\},$$

где u и v — функции распределения вероятностей X_1 и X_2, α — параметр «копулы» [26].

Параметр «копулы» α в данном исследовании был оценен полупараметрическим способом, с помощью метода ранговой корреляции Кенделла. Таким образом, оценка α проведена в два этапа — на первом были взяты эмпирические распределения, на втором проведена параметрическая оценка «копулы» [25].

Рассмотренная модель была построена в программной среде *Mathcad*. Ранговая корреляция Кенделла для u и v составила 0,502. Это значение можно интерпретировать таким образом, что если случайная величина X_1 отклонится от своего среднего значения, то с вероятностью 50,2% случайная величина X_2 отклонится от своего среднего значения в ту же

сторону. На основе распределений *u*, *v* и параметра α, равного 0,502, было построено совместное распределение $C_\alpha(u,v)$.

Поскольку при использовании внутренних моделей Базель II предписывает формировать требования к капиталу на уровне потенциальных убытков секьюритизированного пула в результате предполагаемого мгновенного шока, эквивалентного 99-му перцентилю одностороннего интервала уверенности, в данном исследовании был оценен 99-й перцентиль совместного распределения $C_\alpha(u,v)$. Требования к капиталу, сформированные в рамках рассмотренной модели, составили 5,7%. Таким образом, на примере данных о дефолтах секьюритизированного пула *VCL12* в данной статье доказано, что применение методики Базель II приводит к формированию завышенных требований к капиталу для секьюритизированного пула активов оперативного лизинга.

ВЫВОДЫ

Базель II и Базель III, внедряемые в настоящее время в России, при оценке риска остаточной стоимости секьюритизированного пула активов оперативного лизинга предусматривают формирование резервов на уровне 8% размера остаточной стоимости предметов лизинга. Для оперативного лизинга размер остаточной стоимости может составлять значительную величину, а значит, и требования к капиталу будут сформированы значительные. В рамках существующих исследований последовательно отмечается, что для лизинговой индустрии характерны достаточно высокие ставки возврата при дефолтах. Таким образом, консервативный подход Базеля в отношении риска остаточной стоимости не оправдывает себя на практике. На примере данных о дефолтах сделки секьюритизации *Volkswagen* в настоящей статье также доказано, что требования к капиталу, формируемые согласно требованиям Базельского комитета, завышены. В рамках настоящего исследования предложен альтернативный подход к оценке риска остаточной стоимости секьюритизированного пула активов оперативного лизинга. Если бы при внедрении норм Базель II и Базель III в России регулятор смягчил требования Базельского комитета, это повысило привлекательность секьюритизации активов оперативного лизинга для лизинговых компаний без снижения надежности ценных бумаг.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Газман В.Д.* Лизинг: финансирование и секьюритизация. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2011. 469 с.
2. *Газман В.Д.* Исследование динамики лизингового рынка России: результаты 14-го ежегодного обследования российского рынка лизинговых услуг // Лизинг ревю. 2012. № 2. С. 8–20.
3. *Газман В.Д.* Результаты 15-го ежегодного исследовательского проекта «Лизинг России–2012». М.: НИУ ВШЭ, 2013. 43 с.
4. *Газман В.Д.* Секьюритизация лизинговых активов // Экономический журнал ВШЭ. 2010. № 3. С. 349–378.
5. *De Laurentis G., Geranio M.* Leasing recovery rates//Leaseurope–Bocconi University Business School Research Paper, 2001. Pp. 1–28.
6. *Schmit M., Stuyck J.* Recovery rates in the leasing industry//Working paper presented at Leaseurope's Annual Working Meeting, 2002. Pp. 1–13.
7. *Laurent M.-P., Schmit M., Van Belle S.C.* An empirical approach to residual value risk estimation in automotive leases//Managerial Finance. 2009. Vol. 35. № 10. 874–884.
8. *Laurent M.-P., Schmit M.* Estimating «distressed» lgd on defaulted exposures: a portfolio model applied to leasing contracts (in the book of *Resti A., Sironi A., Altman E.* Recovery Risk: The next Challenge in Credit Risk Management, Risk Books and Journals, 2005. 364 p.).
9. *Pirotte H., Vaessen C.* Residual value risk in the leasing industry: A European case. The European Journal of Finance, 2008. Vol. 14. № 2. 157–177.
10. *Fleming M.* Calculation of Risk Weights for Residual Value Purposes International Convergence of Capital Measurements and Capital Standards, Paragraph 524. Equipment Leasing Association, 2005. Pp. 1–5.
11. *Бэр Х.П.* Секьюритизация активов. М.: Волтерс Клувер, 2007. 624 с.

12. *Sklar A.* Fonctions de repartition a n dimensions et leurs marges//Publication Institutionnelles Statistiques Université Paris. 1959. Pp. 229–231.
13. *Rösch D., Scheule H.* Capital incentives and adequacy for securitizations//Journal. 2011. № 36. Pp. 733–748.
14. *Meneguzzo D., Vecchiato W.* Copula sensitivity in collateralized debt obligations and basket default swaps//The Journal of Futures Markets. 2004. Vol. 24. № 1. Pp. 37–70.
15. *Rousseau M.* Copula functions: a semi-parametric approach to the pricing of basket credit derivatives//Ecole Centrale Paris – France –National University of Singapore. 2007. Pp. 1–96.
16. *Prado S.* Hedging residual value risk using derivatives//Working Paper 2009–31 of Université Université de Paris Ouest Nanterre La Défense. 2008. Pp. 1–45.
17. *Frees E., Valdez E.* Understanding Relationships Using Copulas//North American Actuarial Journal., 1998. Vol. 2. № 1. Pp. 1–25.
18. *Tang A., Valdez E.* Economic Capital and the Aggregation of Risks using Copulas, 2006. Pp. 1–29.
19. *Ane Th., Kharoubi C.* Dependence Structure and Risk Measure//Journal of Business. 2003. Vol. 76. № 3. Pp. 411–438.
20. *Cech C.* Copula-Based Top-Down Approaches in Financial Risk Aggregation// *Working Paper Series by the University of Applied Sciences of bfi Vienna.* 2006. Pp. 3–78.
21. *Kole E., Koedijk K., Verbeek M.* Selecting Copulas for Risk Management// Journal of Banking & Finance. 2006. № 3. Pp. 2405–2423.
22. *Rosenberg J., Schuermann T.*A. A general approach to integrated risk management with skewed, fat-tailed risks//Journal of Financial Economics. 2006. № 79. Pp. 569–613.
23. *Morone M., Cornaglia A., Mignola G.* Economic capital assessment via copulas: aggregation and allocation of different risk types. 2007. Pp. 1–20.
24. *Jouanin J.-F., Ribouler G., Roncalli Th.* Financial Applications of Copula Functions (in the book of *Szego G.* Risk Measures for the 21st Century, *John Wiley & Sons,* 2004. 512 p.).
25. *Пеникас Г.И.* Модели «копула» в управлении валютным риском банка // Прикладная эконометрика. 2010. № 1 (17). С. 62–87.
26. *Пеникас Г.И.,, Симакова В.Б.* Управление процентным риском на основе копулы-GARCH моделей // Прикладная эконометрика. 2009. № 1 (13). С. 3–36.
27. *Пеникас Г.И.* Модели «копула» в приложении к задачам финансов // Журнал новой экономической ассоциации. 2010. № 7. С. 24–44.
28. *Алескеров Ф.Т., Андриевская И.К., Пеникас Г.И., Солодков В.М.* Анализ математических моделей Базель II. М.: Физматлит, 2010. 288 с.
29. *Gumbel E.J.* Bivariate exponential distributions//Journal of the American *Statistical Association.*1960. № 55. Pp. 698–707.

REFERENCES

1. Gazman V.D. Leasing: Financing and Securitization. Moscow: NRU HSE Publishing House, 2011, 469 pp. *(in Russian).*
2. *Gazman V.D.* A Study of the Russian Leasing Market Dynamics: Results of the 14th Annual Survey of the Russian Leasing Market // Leasing Review, 2012. no. 2, pp. 8–20 *(in Russian).*
3. *Gazman V.D.* The Findings of the 15th Annual Research Project «Russian Leasing — 2012». Moscow: NRU HSE, 2013, 43 pp. *(in Russian).*
4. *Gazman V.D.* Lease Asset Securitization // Economicheskiy Zhurnal VShE (The HSE Economic Jopurnal), 2010, no. 3, pp. 349–378 *(in Russian).*
5. *De Laurentis G., Geranio M.* Leasing Recovery Rates. Leaseurope — Bocconi University Business School Research Paper, 2001, pp. 1–28.
6. *Schmit M., Stuyck J.* Recovery Rates in the Leasing Industry. Working paper presented at Leaseurope's Annual Working Meeting, 2002, pp. 1–13.
7. *Laurent M. — P., Schmit M., Van Belle S.C.* An Empirical Approach to Residual

Value Risk Estimation in Automotive Leases. Managerial Finance, 2009, vol. 35, no 10, pp. 874–884.
8. *Laurent M. — P., Schmit M.* Estimating «Distressed» Lgd on Defaulted Exposures: a Portfolio Model Applied to Leasing Contracts (in the book of *Resti A., Sironi A., Altman E.* Recovery Risk: The next Challenge in Credit Risk Management, Risk Books and Journals, 2005, 364 p.
9. *Pirotte H., Vaessen C.* Residual Value Risk in the Leasing Industry: A European Case. // The Journal of Futures Markets The European Journal of Finance, 2008, vol. 14, no 2, pp. 157–177.
10. *Fleming M.* Calculation of Risk Weights for Residual Value Purposes International Convergence of Capital Measurements and Capital Standards, Paragraph 524. Equipment Leasing Association, 2005, pp. 1–5.
11. *Baer H.P.* Asset Securitization. Moscow: Wolters Kluwer, 2007, 624 p.
12. *Sklar A.* Fonctions de Repartition a n Dimensions et Leurs Marges. Publication Institutionnelles Statistiques Université Paris, 1959, pp. 229–231.
13. *Rösch D., Scheule H.* Capital Incentives and Adequacy for Securitizations. // Journal of Banking & Finance, 2011, no. 36, pp. 733–748.
14. *Meneguzzo D., Vecchiato W.* Copula Sensitivity in Collateralized Debt Obligations and Basket Default Swaps. // The Journal of Futures Markets, 2004, vol. 24, no 1, pp. 37–70.
15. *Rousseau M.* Copula Functions: a Semi-Parametric Approach to the Pricing of Basket Credit Derivatives. Ecole Centrale Paris — France — National University of Singapore, 2007, pp. 1–96.
16. *Prado S.* Hedging Residual Value Risk Using Derivatives. Working Paper 2009–31 of Université Université de Paris Ouest Nanterre La Défense, 2008, pp. 1–45.
17. *Frees E., Valdez E.* Understanding Relationships Using Copulas. // North American Actuarial Journal, 1998, vol. 2, no 1, pp. 1–25.
18. *Tang A., Valdez E.* Economic Capital and the Aggregation of Risks using Copulas, 2006, pp. 1–29.
19. *Ane Th., Kharoubi C.* Dependence Structure and Risk Measure. // Journal of Business, 2003, vol. 76, no 3, pp. 411–438.
20. *C.* Copula-Based Top-Down Approaches in Financial Risk Aggregation. Working Paper Series by the University of Applied Sciences of bfi Vienna, 2006, pp. 3–78.
21. *Kole E., Koedijk K., Verbeek M.* Selecting Copulas for Risk Management. // Journal of Banking & Finance, 2006, no 3. pp. 2405–2423.
22. *Rosenberg J., Schuermann T.*A. A General Approach to Integrated Risk Management with Skewed, Fat-Tailed Risks. // Journal of Financial Economics, 2006, no 79, pp. 569–613.
23. *Morone M., Cornaglia A., Mignola G.* Economic Capital Assessment via Copulas: Aggregation and Allocation of Different Risk Types. 2007, pp. 1–20.
24. *Jouanin J.-F., Ribouler G., Roncalli Th.* Financial Applications of Copula Functions (in the book of *Szego G.* Risk Measures for the 21st Century, *John Wiley & Sons,* 2004, 512 p.).
25. *Penikas G.I.* Copula Models in the Bank's Forex Risk Management // Prikladnaya Econometrika (Journal of Applied Econometrics), 2010, no. 1 (17), pp. 62–87.
26. *Penikas G.I., Simakova V.B.* The Interest Rate Risk Management Based on copula-GARCH models // Prikladnaya Econometrika (Journal of Applied Econometrics), 2009. no. 1 (13), pp. 3–36.
27. *Penikas G.I.* Copula Models as Applied to Finance Problems //Zhurnal Novoi Economicheskoi Assotsiatsii (Journal of the New Economic Association), 2010, no. 7, pp. 24–44.
28. *Aleskerov F.T., Andrievskaya I.K., Penikas G.I., Solodkov V.M.* Analysis of Basel II Mathematical Models. Fizmatlit Publishers, Moscow, 2010, 288 p. (*in Russian*).
29. *Gumbel E.J.* Bivariate exponential distributions // Journal of the American Statistical Association, 1960, no. 55, pp. 698–707.