УДК 339.187.62: 330

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЛИЗИНГОВОГО ПОРТФЕЛЯ И ЕГО МОНИТОРИНГ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЭКОНОМИКИ

и.и. глотова,

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, кредита и страхового дела E-mail: irin-glotova@yandex.ru Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Российская Федерация

Е.П. ТОМИЛИНА,

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, кредита и страхового дела E-mail: e.tomilina@mail.ru Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Российская Федерация

T.B. KOCOBA,

аспирантка кафедры финансов, кредита и страхового дела E-mail: kosta157@mail.ru Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Российская Федерация

Предмет/тема. В настоящее время, в период возникновения новых рисков развития отечественной экономики вследствие экономической и политической нестабильности и введения санкций в отношении России, растет внимание лизингодателей к процессу формирования и мониторинга качества лизинговых портфелей. Влияние компаундинг-эффекта на совокупные риски российских лизинговых компаний актуально для всех кредитных учреждений, поскольку основным системным риском является отсутствие макростабильности. Именно поэтому так важно пересмотреть отношение к корреляции рыночных и кредитных рисков и разработать новые

системы формирования и мониторинга качества портфеля, основанные на концепции управления рисками концентрации.

Цели/задачи. Проанализировать влияние риска концентрации на риски портфеля финансовой организации и разработать методику формирования оптимального портфеля лизинговой компании с акцентом на одной из наиболее серьезных угроз устойчивости финансового сектора в период кризиса — риске концентрации.

Методология. В работе с помощью ретроспективного анализа выявлены слабые места в формировании оптимального портфеля и управлении рисками

- 15 (249) – 2015 **-**

лизинговой компании. С помощью математических преобразований получены оптимизационная модель и ее необходимые ограничения, позволяющие нивелировать выявленные ранее недочеты в управлении рисками.

Результаты. Итогом работы являются методика и модель формирования оптимального портфеля лизинговой компании с акцентом на риске концентрации.

Область применения. Предложенная методика может быть применена в лизинговой компании для формирования и мониторинга эффективного портфеля лизинговых сделок в условиях нестабильной экономической ситуации.

Выводы/значимость. Сделан вывод о том, что грамотный учет рисков концентрации позволяет наиболее эффективно управлять портфельными рисками лизинговой компании, особенно в периоды кризиса и отсутствия макростабильности.

Ключевые слова: лизинг, портфель сделок, риск, оценка, управление, концентрация, компаундинг-эффект

Отсутствие макроэкономической стабильности является основным системным риском для кредитных учреждений. В этих условиях актуальность определения влияния компаундинг-эффекта на совокупные риски российских лизинговых компаний становится очевидной. В условиях ухудшения качества портфелей отечественных лизинговых компаний и проявления названного эффекта особое значение приобрели вопросы корреляции рисков.

Вместе с тем формирование оптимального портфеля является классической задачей финансового управления и была впервые сформулирована и решена Г. Марковицем, одним из основателей современной теории портфелей [13, 23]. Основная сложность этого алгоритма заключается в определении кривой безразличия как средства объективной оценки склонности инвестора к риску.

Альтернативным является подход к выбору портфеля по критерию допустимых потерь, разработанный Д. Маршаллом [7]. Преимуществом метода является отказ от абстрактного критерия полезности и выбор оптимального портфеля с учетом допустимого уровня потерь портфеля, а недостатком — необходимость построения множества однопериодных и многопериодных эффективных портфелей. У. Шарп предложил в качестве меры полезности для того или иного состава активов использовать ожидаемый доход за минусом отчисления платы за риск. Последнюю ученый определил как квадрат

меры риска (дисперсии), деленный на меру терпимости инвестора к риску [13]. Однако данный подход использует не совсем четкое понятие — меру терпимости инвестора к риску.

Подход к выбору оптимального портфеля, учитывающий недостатки указанных методов и не требующий построения множества эффективных портфелей и определения кривых безразличия, предложил В. Игнаточкин. В качестве критерия оптимизации он использовал отношение квадрата математического ожидания доходности портфеля к его дисперсии, которое фактически является квадратом критерия Шарпа [3]. Недостатком метода является то, что он не учитывает уровня допустимых потерь при оптимизации портфеля активов.

Проанализировав портфельные теории указанных исследователей и учитывая текущее состояние российской экономики, авторы статьи сформировали предложение о том, что в условиях существенных объемов портфелей лизинговых компаний необходимыми являются:

- отказ от построений множества портфелей,
 поскольку это трудно реализовать на практике;
- отказ от определения меры терпимости к риску и кривых безразличия, усиливающих субъективизм при решении задачи построения оптимального портфеля.

На взгляд авторов, при формировании портфеля нужно исходить из концепции учета допустимых потерь. Кроме того, особое внимание следует уделить корреляции кредитных и рыночных рисков.

Анализ литературы по управлению кредитными портфелями коммерческих банков [1, 5, 6, 8, 21] позволил сделать вывод о том, что определение показателей оптимального лизингового портфеля должно проводиться с помощью решения задачи линейного программирования — нахождения экстремума целевой функции вида

$$F(a, b, c, e) \rightarrow \text{extremum}.$$

Таким образом, для нахождения оптимального лизингового портфеля необходимо определить целевую функцию. Учитывая основную цель лизинговой компании — получение прибыли, авторы считают, что ее максимизация должна выступать в качестве критерия решения оптимизационной задачи формирования лизингового портфеля.

Под прибылью в рамках данной работы будем понимать величину разницы между суммой средств, полученных от лизингополучателя, и суммой средств, уплаченных лизингодателем в процессе реализации данной сделки без учета налогов и сборов, полученную лизинговой компанией за определенный период времени (горизонт планирования). При этом в учет не принимаются уплачиваемые этой компанией налоги и сборы, а также требования акционеров к ее рентабельности.

В дальнейшем модель может быть расширена за счет включения в анализ налоговой составляющей, а также учета специально определенной безрисковой ставки, что позволит решить комплексную задачу управления риском лизингового портфеля и оптимизации налогообложения.

Целевую функцию, максимизирующую прибыль лизинговой компании, можно определить таким образом:

$$PR^{opt} = \sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} (L_{ij}i_{i} - C_{ij}c_{i}) - \sum_{j=0}^{m} Ex_{j} - \sum_{k=0}^{t} \sum_{i=0}^{n} R_{ki} \rightarrow \max,$$

где PR^{opt} — прибыль лизингового портфеля;

 L_{ij} — сумма средств, вложенных лизинговой компанией в i-ю лизинговую сделку в период j;

 i_i — ставка лизингового процента по i-й сделке; C_{ij} — сумма средств, привлеченных лизинговой компанией для вложения в i-ю лизинговую сделку в период j;

 c_i – ставка процента по кредиту, привлеченному для финансирования i-й лизинговой сделки;

 Ex_{j} — расходы лизинговой компании в период j (без расходов на погашение долга по привлеченным кредитам);

 R_{ki} — риск (ожидаемые потери) *i*-го договора лизинга вследствие реализации *k*-го риска:

$$R_{ki} = PR_{ki} \cdot LGR_{ki} \cdot EAR_{ki}$$

где LGR_{ki} — доля потерь средств в случае реализации рискового события k (Loss Given Risk);

 EAR_{ki} – величина средств под риском (Exposure at Risk).

Для успешного внедрения в практику данная оптимизационная функция должна удовлетворять определенным как очевидным, так и случайным ограничениям. За основу возьмем перечень ограничений к целевой функции, предложенный А. Пантешкиной в исследовании [9]:

- вероятность получения лизинговой компанией убытков выше определенного уровня не должна превышать установленного значения;
- величина ожидаемых и неожиданных потерь по каждому договору лизинга не должна превышать установленной величины;

- сумма вложенных лизинговой компанией средств в каждую сделку не должна превышать установленного норматива;
- общая сумма средств, вложенных лизинговой компанией в сделки, не должна превышать порога ее устойчивости;
- лизинговый портфель должен быть хорошо диверсифицирован, т.е. должны соблюдаться установленные нормативы лимита задолженности на одного лизингополучателя, на группу связанных лизингополучателей, на отрасль и т.п.

На взгляд авторов, к перечисленным ограничениям целесообразно добавить еще одно — устанавливаемая ставка лизингового процента должна обеспечивать условие: доходность капитала с учетом риска по каждой сделке не должна быть меньше доходности капитала с учетом риска по портфелю в целом. С учетом этого общая система ограничений будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{cases} \sum_{k=0}^{l} \sum_{i=0}^{n} LGR_{ki} \cdot EAR_{ki} = VaR_{\alpha} \leq K, \\ LGR_{ki} \cdot EAR_{ki} \cdot PR_{ki} \leq Lim_{e}, \\ 0 \leq L_{i} \leq Lim_{i}, \\ \sum_{i=1}^{N} L_{i} \leq Lim_{L}, \\ PR \geq 0, \\ RAROC_{i} \geq RAROC, \end{cases}$$

где VaR_{α} – величина неожиданных потерь, характеризующая лизинговый портфель в целом, при уровне надежности α (Value-at-Risk);

K — собственный экономический капитал лизинговой компании;

 Lim_{e}^{-} лимит ожидаемых потерь по каждому договору лизинга;

 $RAROC_{i}$ – доходность капитала с учетом риска по i-й сделке;

RAROC – доходность капитала с учетом риска (Risk Adjusted Return on Capital) по всему портфелю:

$$RAROC = \frac{r - EL}{VaR},$$

где r — средняя валовая маржа лизинговой компании;

EL – ожидаемые потери.

Однако данная система ограничений не отвечает нынешним требованиям финансовых организаций и оставляет нерешенными и даже необозначенными некоторые проблемы формирования портфеля лизинговой компании.

В настоящее время организации не применяют при формировании оптимального лизингового портфеля метод, дающий точную оценку степени диверсификации кредитного портфеля и определения лимитов вложения лизинговой компании в сделку. Принцип диверсификации лежит в основе бизнеса любого финансового учреждения и подразумевает глубокое понимание связей (корреляций) между заемщиками, что в свою очередь имеет решающее значение для многих целей, включая такие, как установление требований к капиталу лизинговой компании и ценообразование лизинговых продуктов.

На практике диверсификация портфеля проводится по сферам деятельности, продуктам и прочему, учитывая только накопленный исторический опыт, имеющиеся данные и знания экспертов. Причем методики, позволяющей заранее рассчитать эффективность той или иной сегментации и, как следствие, диверсификации портфеля в кредитных организациях, сегодня нет. В связи с этим, хотя многие исследователи считают оптимизационные модели, подобные сформулированной, жизнеспособными и релевантными для управления рисками лизинговых компаний, на взгляд авторов, такие конструкции не полностью отражают нынешнее состояние российской экономики.

Поскольку кредитный риск является доминирующим в системе финансовых рисков лизинговых компаний [2], представляется целесообразным более детальное рассмотрение вопроса корреляции кредитных и рыночных рисков на фоне проявления компаундинг-эффекта – эффекта нелинейного взаимодействия кредитных и рыночных рисков [10].

Для более глубокого понимания эффекта компаундирования обратимся к заключениям Базельского комитета относительно банков. Анализируя уроки глобального финансового кризиса 2008 г., рабочая группа Базельского комитета пришла к выводу, что банки, использующие консервативную модель агрегирования рисков, которая предусматривает идеальную положительную корреляцию, не всегда переоценивают принимаемые риски. Более того, оценки рисков с использованием консервативной модели могут быть занижены максимум в 7,5 раза за счет так называемого компаундинг-эффекта. Размер компаундинг-эффекта обусловлен нелиней рисков и зависит от степени волатильности рынка [10].

Очевидно, что масштаб эффекта зависит от восприимчивости отдельных заемщиков. Компании

с низким рейтингом имеют шанс скорее оказаться в условиях дефолта вследствие прямого воздействия рыночных факторов. Иными словами, риск недооценки увеличивается со снижением рейтинга заемшика.

В период возникновения новых рисков развития российской экономики вследствие нестабильной политической и экономической ситуаций и введения санкций в отношении России растет внимание лизингодателей к мониторингу качества портфелей, в то время как еще в начале 2010 г. кредитные организации были сконцентрированы в основном на первом этапе — заключении самой сделки. Но с точки зрения самой возможности непрерывного мониторинга портфеля лизинговых сделок эти портфели являются невероятно большими.

На взгляд авторов, решение проблемы заключается в том, что необходимо пересмотреть отношение к объективности корреляций рыночных и кредитных рисков и начать внедрять современные системы формирования и мониторинга качества портфеля.

Как было отмечено ранее, принцип диверсификации является основой бизнеса любой финансовой организации, имеет решающее значение для установления требований к капиталу и ценообразованию. Поэтому концепция корреляции лежит в основе всех моделей риска, и оценка корреляции кредитного риска (риска дефолтов) является самой трудной частью статистического моделирования.

Ошибки в оценке корреляций могут быть намного более чувствительными, чем ошибки в оценке вероятности дефолта того или иного лизингополучателя, что наглядно подтвердил мировой финансовый кризис 2008 г., выявивший неспособность большинства моделей оценки рисков учесть такие корреляции.

Когда внешние воздействия приводят к тому, что изначально независимые компоненты системы начинают коррелировать и это приводит к возникновению риска для всей системы, тогда в полной мере проявляется действие эндогенных факторов корреляции.

В общем случае Европейский центральный банк отмечает, что корреляция дефолтов может быть как положительной – когда фирмы в одной отрасли подвержены воздействию одних и тех же факторов (поставщики, сырье, курс валюты), так и отрицательной – например, ликвидация компании-конкурента увеличивает потенциальную долю рын-

ка компании-заемщика [19]. При этом корреляция определяет степень, в которой кредиты «мигрируют» или вместе уходят в дефолт.

Используемые модели кредитного риска опираются на предположение об условной независимости дефолтов, в соответствии с которым подразумевается, что корреляция дефолтов может быть определена зависимостью всех кредитов в портфеле от используемых в модели факторов. Положение, при котором модели оценки риска основаны только на имеющихся данных, а не на экономической реальности, называется «зависимостью от данных». Это повышает удобство моделирования, но за счет потери точности.

Дэвид Ли в рамках своего подхода к определению корреляции отмечал, что «уровень дефолтов кредитного портфеля обычно выше в рецессии и ниже в ситуации, когда экономика находится на подъеме. Это означает, что каждый кредит подвержен влиянию одних и тех же макроэкономических факторов и что существует форма положительной зависимости между кредитами» [22].

Российская практика риск-менеджмента представлена подходом, отличным от большинства европейских моделей, и в основе его заложена целесообразность и необходимость использования корреляции в более широком диапазоне: от -1 до +1 [11].

Учет и моделирование отрицательных корреляций, используемых в факторной агрегации риска на основе учета эндогенности поведения заемщиков, необходимы для учета компаундинг-эффектов и снижения волатильности (риска) портфелей.

Представленный подход был разработан с учетом специфики российской экономики и подразумевает активное использование финансовыми организациями информации о внешнеторговых операциях клиентов и денежных потоках, связанных с внешнеэкономической деятельностью. Соответственно, платежеспособность компании является чувствительной к общим макроэкономическим факторам, но с переменным знаком корреляции.

Кроме того, существуют прямые деловые (правовые) связи между фирмами в портфеле, которые обеспечивают канал распространения финансовых проблем в портфеле. Такие микроструктурные зависимости выходят за рамки воздействия макрофакторов на заемщиков и могут привести к так называемому заражению (contagion).

Эффект заражения (default contagion) может увеличить кредитные риски в портфеле, т.е. дефолт

одного заемщика может вызвать дефолт зависимых заемщиков. Микроструктурные взаимозависимости могут быть также как положительными, так и отрицательными.

Дэниел Эглофф и другие исследователи дополнили изыскания, посвященные большим однородным кредитным портфелям, где вопросы кредитного заражения не рассматриваются, а вместо этого анализируется циклическая зависимость дефолтов.

Несмотря на упомянутые теоретические положения о знаке корреляции, ученые специфицировали микроструктурную зависимость исключительно в контексте положительной корреляции. Авторам статьи такой подход представляется оправданным, так как ситуация, когда дефолт одного заемщика имеет прямое положительное влияние на кредитоспособность другого, встречается довольно редко [18].

Как известно, обоснование корреляций в кредитном портфеле является частью концепции управления рисками концентрации. При этом, говоря об управлении кредитными портфелями, надо отметить, что формальной методологии для измерения концентрации риска до сих пор не существует.

Стивен Килхофер отмечает, что как правило, банки сегментируют кредитный портфель на субпортфели или «корзины» по некоторым практическим критериям, которые каким-то образом связаны с тем, как они ведут бизнес. Для кредитного риска в целом и для риска концентрации в частности целесообразно принять иной критерий. Одной из самых сложных задач является заблаговременное определение потенциально опасных концентраций, и они могут не иметь ничего общего с организационной структурой банка.

На развивающихся рынках отношения (корреляции) между заемщиками более изменчивы, что еще раз подтверждается опытом работы в условиях санкционной экономики. В этих условиях следовать когда-то ранее установленному уровню корреляции портфеля нецелесообразно.

Что касается опасности эффекта компаундирования (возникновения неуправляемой концентрации риска), то одной из наиболее серьезных угроз устойчивости финансового сектора в период кризиса является риск концентрации [10].

Это подтверждает Базельский комитет, определяющий риск концентрации как «какое-либо требование или группу требований, могущих привести к достаточно большим убыткам (относительно величины капитала банка, общей суммы займов или

общего уровня риска) и создать угрозу надежности банка или его способности осуществлять основную деятельность» [16].

Риски концентрации могут составлять существенную долю кредитного риска портфеля всех финансово-кредитных учреждений, в том числе и лизинговых компаний. Отсутствие необходимого и правильного учета рисков концентрации может привести к значительному занижению величины совокупного кредитного риска, принятого лизинговой компанией, и, как следствие, к неадекватной оценке требуемого уровня экономического капитала [12].

С учетом тенденции развития мировой экономики предположение Базельского комитета относительно того, что концентрация риска является самой важной причиной крупных проблем кредитных учреждений, и для экономики России является весьма актуальным.

Проанализировав текущую ситуацию в банковской сфере и принимая во внимание рекомендации Базельского комитета для банков [15], можно с уверенностью перенести основные выводы на портфель лизинговых компаний в части учета финансовых рисков.

Таким образом, лизинговым компаниям необходимо иметь внутреннюю политику, системы и механизмы контроля для выявления, измерения и отслеживания концентрации кредитного риска, которому может быть подвержена компания, как в узком, так и в широком смысле — концентрации, возникающей в результате взаимодействия рыночных и кредитных рисков. Примером концентрации в узком смысле является групповая концентрации — сосредоточение риска на одном заемщике или группе связанных заемщиков.

Стивен Килхофер сделал предположения, что «не существует метода, дающего точную оценку степени диверсификации кредитного портфеля» и «не существует метода, который мог бы ех ante измерить концентрации», что концентрации риска всегда определяются апостериори (ex post) [20].

Система управления концентрацией кредитного риска должна быть четко документирована и призвана включать описание метода расчета этой концентрации и соответствующих лимитов. Кроме того, должны быть определены лимиты по отношению к капиталу компании при наличии приемлемых способов измерения — к общему уровню риска. При этом, несмотря на все достоинства лимитов в виде процента от капитала, данная постановка дает

недостаточно полную информацию об истинной концентрации займов в портфеле.

Далее целесообразно более детально рассмотреть связь между лимитом на одного заемщика и индексом концентрации. J. Diez-Canedo исследовал свойства индекса концентрации рынка Герфиндаля — Гиршмана HHI¹[17].

Одним из основных свойств данного подхода является то, что связь риска с мерой концентрации в кредитном портфеле возникает естественным путем. Путем прикладного исследования А. Кадников подтвердил такую связь. С помощью имитационного моделирования он исследовал влияние концентрации портфеля на распределение потерь (и кредитный VaR). В итоге различные подходы к изменению структуры портфеля привели к единому выводу. Зависимость от индекса ННІ (как меры концентрации) имеет вид коренной функции [4].

Понимание связи между лимитом на одного заемщика и индексом концентрации важно в управлении рисками и регулировании деятельности лизинговой компании. Традиционно все кредитные организации борются с концентрацией риска, накладывая лимиты на максимальную сумму, которая может быть выдана одному заемщику в различных разрезах, где может возникнуть концентрация, таких как индустрия, географический регион, кредитный продукт, страна и т.д.

Обычно лимит на одного заемщика выражается в доле δ от капитала кредитной организации. При изучении данной проблемы возникает необходимость определения доли кредитной задолженности, сконцентрированой у одного заемщика или группы заемщиков, в общем портфеле. J. Diez-Canedo [17] делает акцент на измерении концентрации по отношению к общей величине кредитного портфеля:

$$f_h \le \delta K = \frac{\delta K}{V}V = \delta \psi V = \theta V; h = 1, 2, 3, \dots, N,$$

где f_h — задолженность на одного лизингополучателя;

 $\psi = K/V$ – коэффициент капитализации;

 θ — индивидуальный лимит на величину займа, выраженный как доля кредита f_h в общем портфеле ссуд V .

 $^{^{1}}$ В соответствии с Методическими рекомендациями по порядку проведения анализа и оценки состояния конкурентной среды на рынке финансовых услуг, утвержденными приказом МАП России от 31.03.2003 № 86, значения индекса концентрации рынка ННІ изменяются в пределах 0–10 000, при этом высокому значению концентрации соответствует коридор значений индекса: 1 800 < HHI < 10 000, умеренному – 800 < HHI < 1 800, низкому – HHI < 800.

Таким образом, $\theta = \delta \psi$, и лимит на одного заемщика будет выражен как

$$f_h \le \theta V; h = 1, 2, 3, ..., N.$$

Далее, если предположить, что все займы независимы и имеют одну вероятность дефолта p, то бинарную случайную величину потерь x_i можно определить как

$$x_i = \begin{cases} f_i \text{ с вероятностью } p, \\ 0 \text{ с вероятностью } 1 - p. \end{cases}$$

Очевидно, что $E(x_i) = pf_i$ и $Variance(x_i) = p(1-p)f_i^2$. Так как величины независимы,

$$\mu = E\left(\sum_{i=1}^{N} x_i\right) = \sum_{i=1}^{N} p f_i = p V,$$

где
$$V = \sum_{i=1}^{N} f_i$$
,

$$\sigma^2 = Variance\left(\sum_{i=1}^{N} x_i\right) = \sum_{i=1}^{N} Variance(x_i) = p(1-p)\sum_{i=1}^{N} f_i^2.$$

Так как распределение кредитов f_i абсолютно случайно, сложно узнать точное распределение величины $\sum_{i=1}^{N} x_i$. Предположим, что искомое распределение может быть аппроксимировано нормальным $\{7\}$, тогда

$$VaR_{\alpha} = \mu + z_{\alpha}\sigma = pV + \sqrt{p(1-p)\sum_{i=1}^{N} f_{i}^{2}}.$$

Если $VaR_{\delta} \leq K$, то после небольших преобразований можно прийти к следующим выражениям:

$$H(F) = \frac{\sum_{i=1}^{N} f_i^2}{\left(\sum_{i=1}^{N} f_i\right)^2} \le \frac{(\psi - p)^2}{z_{\alpha}^2 p(p-1)} = \Theta(p, \psi, \alpha)$$

или

$$\psi \ge p + z_{\alpha} \sqrt{p(1-p)H(F)}$$

Отсюда естественным образом появляется индекс концентрации Herfindahl — Hirschman H(F):

Concentration =
$$H(F) = \frac{\sum_{i=1}^{N} f_i^2}{\left(\sum_{i=1}^{N} f_i\right)^2}$$
.

Таким образом, видно, что VaR напрямую зависит от уровня концентрации в портфеле:

$$VaR_6 = \left[p + z_6 \sqrt{p(1-p)H(F)} \right] V.$$

Важным применением изложенного для рискменеджмента являются следующие свойства для верхней границы $\Theta(p,\psi,\alpha)$ индекса концентрации $\mathrm{i}(F)$ [17]:

 $1.\Theta(p,\psi,\alpha)$ прямо пропорциональна уровню капитализации ψ и обратно пропорциональна вероятности дефолта p и уровню значимости для VaR.

- 2. Если уровень концентрации превышает верхнюю границу, т.е. $H(F) > \Theta(p, \psi, \alpha)$, то капитал лизинговой компании подвержен риску для данного уровня значимости.
- 3. Если вероятность дефолта *p* превышает уровень капитализации, то капитал кредитора подвержен риску для любого уровня значимости вне зависимости от концентрации кредитного портфеля.
- 4. Если $\Theta(p,\psi,\alpha) > 1$, то никакой уровень концентрации не подвергает капитал кредитора риску.

Пункт 1 очевидным образом следует из выражения для $\Theta(p,\psi,\alpha)$.

$$\begin{split} \Pi \, \mathbf{y} \, \mathbf{h} \, \mathbf{K} \, \mathbf{T} & \, \mathbf{Z} \quad \mathbf{M} \, \mathbf{O} \, \mathbf{M} \, \mathbf{H} \, \mathbf{O} \quad \mathbf{\Pi} \, \mathbf{p} \, \mathbf{O} \, \mathbf{E} \, \mathbf{p} \, \mathbf{u} \, \mathbf{T} \, \mathbf{E} \, \mathbf{C} \, \mathbf{J} \, \mathbf{u} \\ H(F) &> \Theta(p, \psi, \alpha), \, \, \mathbf{TO} \\ VaR_{\alpha} &= \left[p + z_{\alpha} \sqrt{pqH(F)} \right] V > \left(p + z_{\alpha} \sqrt{pq\Theta} \right) V = \\ &= \left[p + \frac{z_{\alpha} (\psi - p) \sqrt{pq}}{z_{\alpha} \sqrt{pq}} \right] V = K, \end{split}$$

где q = 1 - p.

Пункт 3 также несложно проверить:

$$\begin{aligned} VaR_{\alpha} &= \bigg[p + z_{\alpha}\sqrt{pqH(F)}\bigg]V > \bigg[\psi + z_{\alpha}\sqrt{pqH(F)}\bigg]V = \\ &= K + z_{\alpha}\sqrt{pqH(F)} > K. \end{aligned}$$

Что касается пункта 4, то известно, что для любого F

$$H(F) = \frac{\sum_{i=1}^{N} f_i^2}{\left(\sum_{i=1}^{N} f_i\right)^2} < 1.$$

Приведенные свойства дают некоторые полезные правила для риск-менеджера и регулятора.

Прежде всего можно определить достаточность капитала, потому что есть возможность получить точную величину корректировок уровня капитализации, которые возникают из-за изменений вероятности дефолта и (или) концентрации кредитного портфеля. Далее в зависимости от степени контроля лизинговой компании за вероятностью дефолта и уровнем концентрации кредитного портфеля можно вычислить корректировки к этим параметрам, необходимые для поддержания достаточности капитала.

Таким образом, если концентрация кредитного портфеля превышает границу желаемого уровня значимости, неравенство для уровня капитализации выступает средством корректировки параметров p и H(F) таким образом, чтобы капитал не подвергался кредитному риску. Интересно, что если вероятность дефолта портфеля превышает уровень капитализации, риск-менеджер и финансовый регулятор

оповещены о том, что капитал подвержен риску независимо от концентрации кредитного портфеля и принятого уровня значимости.

Очевидно, что максимум концентрации возникает тогда, когда все кредиты принадлежат одному заемщику, а минимум – когда все заемщики имеют одинаковые по размеру кредиты.

Для дальнейшего изучения свойств индекса J. Diez-Canedo использует F в качестве вектора кредитов $f_h \ge 0$ для h = 1, 2, 3, ..., N. Ученый вывел и доказал несколько свойств индекса концентрации [17].

- Если один из кредитов увеличить на величину, равную уменьшению меньшего кредита, то индекс концентрации результирующего портфеля будет больше аналога исходного портфеля. Аналогично если больший по объему кредит уменьшить на величину увеличения меньшего по объему кредита, то индекс концентрации портфеля уменьшится.
- 2. Если весь портфель сконцентрирован у минимального количества заемщиков, причем выполняется ограничение: если $f_h \le \theta V$, то $H(F) \le 0$.
- 3. При наложении лимита на каждый кредит в виде доли от величины портфеля одновременно накладывается такой же лимит θ на концентрацию, измеренную индексом ННІ. Поэтому легко проверить достаточность капитала:

$$\theta \le \frac{(\psi - p)^2}{z_{\alpha}^2 p(p-1)} = \Theta(p, \psi, \alpha).$$

Указанное неравенство дает сравнительно простой способ проверки достаточности капитала без проведения сложных вычислений.

Таким образом, с учетом корреляции рисков оптимизационная модель для эффективного управления рисками лизинговой компании будет определена следующим образом:

$$PR^{opt} = \sum_{j=0}^{m} \sum_{i=0}^{n} (L_{ij}i_i - C_{ij}c_i) - \sum_{j=0}^{m} Ex_j - \sum_{k=0}^{t} \sum_{i=0}^{n} R_{ki} \to \max.$$

Обозначив лимит задолженности на одного лизингополучателя как Lim_f , получим в итоге: при выполнении следующих условий:

$$\begin{cases} LGR_{ki} \cdot EAR_{ki} \cdot PR_{ki} \leq Lim_{e}, \\ \psi \geq p + z_{\alpha} \sqrt{p(1-p)H(F)}, \\ K \geq VaR_{\alpha} = \psi V, \\ H(F) \leq \Theta(p, \psi, \alpha) \\ f_{h} \leq Lim_{f} \leq \sqrt{\Theta(p, \psi, \alpha)}, \\ PR \geq 0, \\ RAROC_{i} \geq RAROC \end{cases}$$

следует, что:

- величина ожидаемых и неожиданных потерь по каждому договору лизинга не должна превышать установленных размеров; причем неожиданные потери должны быть рассчитаны с учетом концентрации портфеля;
- собственный экономический капитал лизинговой компании не должен быть меньше уровня неожиданных потерь;
- лизинговая компания должна демонстрировать достаточность капитала;
- портфель не должен быть избыточно концентрированным: максимальная концентрация для него не должна превышать индекса концентрации;
- сумма вложенных лизинговой компанией средств в каждую сделку не должна превышать установленного норматива, рассчитанного с учетом максимальной оценки концентрации для данного портфеля;
- устанавливаемая ставка лизингового процента призвана обеспечивать условие: доходность капитала с учетом риска по каждой сделке не должна быть меньше доходности капитала с учетом риска по портфелю в целом.

Полученные результаты могут быть использованы лизинговыми компаниями для управления риском групповой концентрации, так как даны четкие формулы для определения риска, что позволяет провести точный количественный анализ необходимых мер регулирования для поддержания достаточности капитала.

В рамках периодической оценки концентрации систематического риска компании возможно использование ННІ в разрезе отрасли — отраслевой индекс, а также индексы концентрации по типу обеспечения, факторной концентрации.

Значение отраслевого индекса, например, определяется как сумма квадратов долей ссудной задолженности всех отраслей (для отраслевой концентрации) в общей величине соответствующего совокупного показателя деятельности лизинговой компании в целом либо в отдельном регионе. Индекс принимает значение от нуля (когда охвачено бесконечно много отраслей, на каждую из которых приходится очень малая доля кредитного портфеля) до единицы (когда все ссуды сосредоточены в одной отрасли).

Для сравнения различных срезов по концентрации целесообразно произвести нормализацию каждого индекса так, чтобы индекс срезов изменял-

ся в диапазоне 0–1. Приведение вычисленных параметров в нормализованный вид будет проводиться с использованием следующего выражения:

$$HHI_{norm} = \frac{n \cdot HHI - 1}{n - 1},$$

где n — число групп в срезе.

Такая возможность оперативного контроля уровней концентрации в сочетании со сравнительно простым способом проверки достаточности капитала без проведения сложных вычислений позволяет делать количественный анализ необходимых мер регулирования достаточности капитала.

В рассмотренной модели управления рисками были приняты определенные допущения [14]:

- распределение потерь портфеля может быть определено своим средним и дисперсией;
- кредиты, входящие в измерения, по которым возможна концентрация, имеют равные и независимые вероятности дефолта;
- возможно только одно измерение концентрации кредитов в портфеле;
- уровень потерь в случае дефолта равен единице.

Дальнейшее исследование управления рисками лизингового портфеля возможно при условии снятия этих ограничений.

Таким образом, применение портфельного подхода к управлению рисками лизинговой компании на практике позволит решить следующие задачи:

- принятие более оперативного, обоснованного и взвешенного решения о заключении лизинговой сделки либо отказе от нее;
- формирование портфеля, основанного на сбалансированном показателе «риск – доход»;
- обоснование размера формируемого резерва и лимитов на операции, что обеспечит стабильное функционирование лизинговой компании.

Предлагаемая оптимизационная модель позволяет определить величину экономического капитала лизинговой компании с учетом риска групповой концентрации для формирования и мониторинга эффективного портфеля лизинговых сделок в условиях экономической неопределенности.

Список литературы

- 1. *Бородин А.В.* Математические модели управления кредитным портфелем коммерческого банка. Йошкар-Ола: Марийский гос. техн. ун-т, 1998. 167 с.
- 2. Глотова И.И., Томилина Е.П., Косова Т.В. Методика оценки рисков в рамках портфеля лизинговой

- компании в современных условиях // Экономика и предпринимательство. 2014. № 12. Ч. 3. С. 504–510.
- 3. *Игнаточкин В*. Нужно ли эффективное множество для оптимизации портфеля? URL: http://old.rcb.ru/archive/articles.asp?id=852.
- 4. *Кадников А*. Зависимость кредитного VaR-портфеля от уровня концентрации // Риск-менеджмент в кредитной организации. 2012. № 1. С. 56–65.
- 5. Колоколова О.В. Оптимизационное моделирование кредитного портфеля. http://www.hedging.ru/stored/publications/522/download/Kolokolova.doc.
- 6. *Мандровский С.С.* Системная теория риска в оптимизации управления кредитным портфелем коммерческого банка. М.: Гос. ун-т упр., 2001. 21 с.
- 7. *Маршалл Джс.Ф., Бансал В.К.* Финансовая инженерия: полное руководство по финансовым нововведениям: пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 1998. 784 с.
- 8. *Морсман Э.М. (младший)*. Управление кредитным портфелем. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 206 с.
- 9. *Пантешкина А.А.* Портфельный подход к риск-менеджменту лизинговой компании в период кризиса. URL: http://www.lawmix.ru/bux/17185.
- 10. Соколов Ю.И. Компаундинг-эффект в кредитном портфеле как вызов для российской банковской системы // Риск-менеджмент в кредитной организации. 2014. № 3. С. 82–88.
- 11. *Соколов Ю.И.* Корреляция в кредитном риске: от понятия к решению // Риск-менеджмент в кредитной организации. 2014. № 4. С. 78–84.
- 12. *Соколов Ю.И., Моря О.А.* Управление рисками концентрации кредитного портфеля // Риск-менеджмент в кредитной организации. 2012. № 2. С. 80–91.
- 13. *Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж.* Инвестиции: пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 1997. 1024 с.
- 14. Adelman M.A. Comment on the H-concentration measure as a numbers-equivalent // Review of Economics and Statistics. 1996. February. P. 99–101.
- 15. BCBS. Findings on the interaction of market and credit risk // Working Paper. 2009. №. 16.
- 16. BCBS. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. A Revised Framework, 2004.
- 17. *Diez-Canedo J.M.* A simplified credit risk model for supervisory purposes in emerging markets // BIS Papers. 2002. № 22. P. 328–360.
- 18. *Egloff D., Leippold M., Vanini M.* A Simple Model of Credit Contagion. 2006.
- 19. European Central Bank. The use of portfolio credit risk models in central banks // Occasional Paper Series. 2007. № 64.

- 20. *Kealhofer S., Bohn J.R.* Portfolio Management of Default Risk. Moody's KMV.
- 21. *Kimber Andrew*. Credit risk: From transaction to portfolio management. Amsterdam etc.: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004. 256 p.
- 22. *Li David X*. On Default Correlation: A Copula Function Approach // The Risk Metrics Group Working Paper. April 2000. № 99-07.
- 23. *Markovitz H*. Portfolio Selection // Journal of Finance. 1952. № 7.

Financial Analytics: Science and Experience ISSN 2311-8768 (Online) ISSN 2073-4484 (Print)

Risk, Analysis and Evaluation

METHODS OF FORMING AN OPTIMAL LEASING PORTFOLIO AND ITS MONITORING AMID ECONOMIC INSTABILITY

Irina I. GLOTOVA, Elena P. TOMILINA, Tat'yana V. KOSOVA

Abstract

Importance Currently, seeing an emergence of new risks of the national economic development due to economic and political instability and anti-Russian sanctions, lessors pay more and more attention to forming and monitoring the quality of their lease portfolios. A compounding effect of aggregate risks of the Russian lease companies is relevant and important for all credit institutions, since the absence of macroeconomic stability represents the main inherent risk. That is the reason why it is important to revise an approach to the correlation of market and credit risks, and devise new mechanisms for forming and monitoring the quality of a lease portfolio based on the concentration risk management principle. Objectives The research aims at analyzing the effect of the concentration risk on risks associated with a financial institution's portfolio, and devise a method for making an optimal portfolio of a lease company, especially considering the concentration risk as one of the most considerable threats to the financial stability of the sector during the crisis.

Methods Using the retrospective analysis, we identify weaknesses in forming an optimal portfolio of a lease company and managing its risks. Mathematical transformations help us formulate an optimization model and necessary limits that allow neutralizing weaknesses in risk management as found in our earlier researches.

Results As a result of the research, we generate a method and model for forming an optimal portfolio of a lease company focusing a special attention on the concentration risk. The proposed method may be of use for any lease company to shape and monitor an effective portfolio of lease deals amid economic instability.

Conclusions and Relevance We conclude that lease companies should adequately and correctly consider concentration risks in order to effectively manage their portfolio risks, especially during the crisis and macroeconomic instability.

Keywords: lease, portfolio, deals, risks, assessment, management, concentration, compounding effect

References

- 1. Borodin A.V. *Matematicheskie modeli upravleniya kreditnym portfelem kommercheskogo banka* [Mathematical models for managing a commercial bank's loan portfolio]. Yoshkar-Ola, Mari State Technical University Publ., 1998, 167 p.
- 2. Glotova I.I., Tomilina E.P., Kosova T.V. Metodika otsenki riskov v ramkakh portfelya lizingovoi kompanii v sovremennykh usloviyakh [Risk assessment methodology in relation to a leasing company's portfolio in modern conditions]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* = *Economy and Entrepreneurship*, 2014, no. 12, part 3, pp. 504–510.
- 3. Ignatochkin V. *Nuzhno li effektivnoe mnozhestvo dlya optimizatsii portfelya?* [Is an effective set necessary to optimize a portfolio?]. Available at: http://old.rcb.ru/archive/articles.asp?id=852. (In Russ.)
- 4. Kadnikov A. Zavisimost' kreditnogo VaRportfelya ot urovnya kontsentratsii [The dependence of a loan portfolio Value at Risk on the concentration level]. *Risk-menedzhment v kreditnoi organizatsii* = *Risk Management in Credit Institution*, 2012, no. 1, pp. 56–65.
 - 5. Kolokolova O.V. Optimizatsionnoe modelirov-

anie kreditnogo portfelya [Modeling an optimal loan portfolio]. Available at: http://www.hedging.ru/stored/publications/522/download/Kolokolova.doc. (In Russ.)

- 6. Mandrovskii S.S. *Sistemnaya teoriya riska v optimizatsii upravleniya kreditnym portfelem kommercheskogo banka* [The systems theory of risk in optimizing commercial bank's loan portfolio management]. Moscow, State University of Management Publ., 2001, 21 p.
- 7. Marshall J.F., Bansal V.K. *Finansovaya inzheneriya: polnoe rukovodstvo po finansovym novovvedeniyam* [Financial Engineering: a Complete Guide to Financial Innovation]. Moscow, INFRA-M Publ., 1998, 784 p.
- 8. Morsman E.M.Jr. *Upravlenie kreditnym port-felem* [Commercial Loan Portfolio Management]. Moscow, Al'pina Biznes Buks Publ., 2004, 206 p.
- 9. Panteshkina A.A. *Portfel'nyi podkhod k risk-menedzhmentu lizingovoi kompanii v period krizisa* [A portfolio approach to risk management in a leasing company during the crisis]. Available at: http://www.lawmix.ru/bux/17185. (In Russ.)
- 10. Sokolov Yu.I. Kompaunding-effekt v kreditnom portfele kak vyzov dlya rossiiskoi bankovskoi sistemy [A compounding effect of a loan portfolio as a challenge to the Russian banking system]. *Risk-menedzhment v kreditnoi organizatsii = Risk Management in Credit Institution*, 2014, no. 3, pp. 82–88.
- 11. Sokolov Yu.I. Korrelyatsiya v kreditnom riske: ot ponyatiya k resheniyu [Credit risk correlation: from the concept to a solution]. *Risk-menedzhment v kredit-noi organizatsii = Risk Management in Credit Institution*, 2014, no. 4, pp. 78–84.
- 12. Sokolov Yu.I., Morya O.A. Upravlenie riskami kontsentratsii kreditnogo portfelya [Credit concentration risk management]. *Risk-menedzhment v kreditnoi organizatsii = Risk Management in Credit Institution*, 2012, no. 2, pp. 80–91.
- 13. Sharpe W., Alexander G., Bailey J. *Investitsii* [Investments]. Moscow, INFRA-M Publ., 1997, 1024 p.
 - 14. Adelman M.A. Comment on the 'H' Concentra-

- tion Measure as a Numbers-Equivalent. *Review of Economics and Statistics*, 1996, February, pp. 99–101.
- 15. BCBS. Findings on the Interaction of Market and Credit Risk. *Working Paper*, 2009, no. 16.
- 16. BCBS. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. A Revised Framework, 2004.
- 17. Diez-Canedo J.M. A Simplified Credit Risk Model for Supervisory Purposes in Emerging Markets. *BIS Papers*, 2002, no. 22, pp. 328–360.
- 18. Egloff D., Leippold M., Vanini M. A Simple Model of Credit Contagion. 2006.
- 19. European Central Bank. The Use of Portfolio Credit Risk Models in Central Banks. *Occasional Paper Series*, 2007, no. 64.
- 20. Kealhofer S., Bohn J.R. Portfolio Management of Default Risk. Moody's KMV.
- 21. Kimber A. Credit Risk: From Transaction to Portfolio Management. Amsterdam etc., Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, 256 p.
- 22. David X.Li. On Default Correlation: A Copula Function Approach. *The Risk Metrics Group Working Paper*, 2000, April, no. 99–07.
- 23. Markovitz H. Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 1952, no. 7.

Irina I. GLOTOVA

Stavropol State Agricultural University, Stavropol, Russian Federation irin-glotova@yandex.ru

Elena P. TOMILINA

Stavropol State Agricultural University, Stavropol, Russian Federation e.tomilina@mail.ru

Tat'yana V. KOSOVA

Stavropol State Agricultural University, Stavropol, Russian Federation kosta157@mail.ru