

УДК 330.142.2

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ РИСКОВОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ФИРМЫ

Жиронкин С.А.<sup>1</sup>, Каганова Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

<sup>2</sup>Словацкий технологический университет в Братиславе (Республика Словакия)

### Аннотация.

С целью оценки влияния неопределенности рыночной экономики на предпринимательскую деятельность необходимо знать, какая часть ее объекта – капитала предпринимателя – может быть потеряна при неблагоприятном изменении конъюнктуры финансового рынка, изменениях правил и практик государственного регулирования бизнеса. В данной статье поставлен вопрос об оценке той части стоимости предпринимательского капитала, которая может быть утрачена при неблагоприятных рыночных или системных обстоятельствах. Эта часть капитала, называемая рисковой стоимостью, должна определяться с учетом ее объективно-субъективного характера, поскольку предпринимателю, с одной стороны, неподвластны рыночные процессы, создающие однородные условия для многих субъектов бизнеса; с другой стороны, он сам волен выстраивать структуру собственных и заемных средств, принимать инвестиционные решения, диверсифицировать и страховать риски. Суммарная рисковая стоимость всех активов предпринимателя целиком перекладывается на него самого, в результате чего формируется определенный уровень риска его бизнеса как такового.

### Информация о статье

Принята 05 ноября 2019 г.

**Ключевые слова:** предпринимательские риски, рисковая стоимость, системный риск, валютный риск, процентный риск.

DOI: 10.26730/2587-5574-2019-4-67-85

## ON THE ISSUE OF ASSESSING THE VALUE AT RISK OF AN ENTREPRENEURIAL FIRM

Sergey A. Zhironkin<sup>1</sup>, Dagmar Cagaňová<sup>2</sup>

<sup>1</sup>T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

<sup>2</sup>Slovak University of Technology in Bratislava (Slovak Republic)

### Abstract.

In order to assess the impact of the uncertainty of a market economy on entrepreneurial activity, it is necessary to know how much of its object – the entrepreneur's capital – can be lost due to an adverse change in the financial market environment, changes in the rules and practices of state regulation of business. This article raises the question of assessing that part of the value of entrepreneurial capital that could be lost in adverse market or systemic circumstances. This part of capital, called value at risk, should be determined taking into account its objective-and-subjective nature, since the entrepreneur, on the one hand, is not subject to market processes that create uniform conditions for many business entities; on the other hand, the entrepreneur is free to build the structure of his(her) of own and borrowed funds, make investment decisions, diversify and insure risks. The total value at risk of all the entrepreneur's assets is completely transferred to the firm, as a result of which a certain level of risk of his business as such is formed.

### Article info

Received November 05, 2019

### Keywords:

entrepreneurial risks, value at risk, systemic risk, currency risk, interest rate risk.

### 1 Introduction / Введение

Термин «риск» применительно к коммерции и предпринимательству первоначально ассоциировался с опасностью банкротства по причине воздействия случайных явлений (стихийного бедствия, нападения, пожара и т.п.) [1-3]. Несмотря на то, что уже на протяжении нескольких столетий в мире происходят значительные колебания не только процентных ставок, но и курсов валют, курсов ценных бумаг, вплоть до середины двадцатого века внимание экономистов было

обращено преимущественно к изменчивости денежного рынка. Фактор рискованности предпринимательской деятельности приобретает все большее значение с развитием новых форм их организации – блокчейна, сетевых форм взаимодействий между фирмами. Становление новых форм бизнеса (например, появление виртуальных организаций [4]) приводит к появлению таких сегментов инвестиционной сферы, в которых факторы формирования спроса и предложения достаточно долгое время остаются неизученными, а колебания цены – непредсказуемыми (например, рынок криптовалют [5]). Смена концепции государственного воздействия на растущие новые сегменты финансового рынка может привести к долгосрочной стабилизации одних его показателей и дестабилизации других, что не может одинаково позитивно влиять на все субъекты предпринимательства. Поэтому анализ основных положений оценки внешних по отношению к предпринимательской фирме рисков, связанных с инвестиционным рынком, необходим не только для определения общих тенденций развития предпринимательства в изменяющихся условиях [6], но и для выявления их специфики в российской экономике.

## 2 Materials and methods / Материалы и методы

Рисковая стоимость предпринимателя есть максимальная часть его активов, которая может быть утрачена в результате неблагоприятного развития рыночной ситуации или определенного смещения акцентов в государственном регулировании бизнеса (а также ухудшения практик взаимодействия субъектов бизнеса и представителей государства). Рисковую стоимость активов предпринимателя в общем виде мы можем представить как:

$$VAR^{предп} = COMP^{внеш}_{зос} + COMP^{внеш}_{цен} + COMP^{внутр} + COMP^{суб} \quad (1)$$

где:  $VAR^{предп}$  – рисковая стоимость предпринимателя (от англ. Value at Risk), на которую могут сократиться его совокупные активы при реализации образующих ее рисков;

$COMP^{внеш}_{зос}$  – внешний компонент рисковой стоимости активов предпринимателя за счет системных рисков, связанных с государством;

$$COMP^{внеш}_{зос} = R_{рег} + R_{инфл} \quad (2)$$

где:  $R_{рег}$  и  $R_{инфл}$  – соответственно риски инфляционного обесценивания активов и региональный (страновой) риск;

$COMP^{внеш}_{цен}$  – компонент рисковой стоимости за счет ценовых рисков, связанных с финансовым рынком

$$COMP^{внеш}_{цен} = R_{ликв}^{рын} + R_{\%} + R_{валют} + R_{реинвест} \quad (3)$$

где:  $R_{\%}$ ,  $R_{валют}$  и  $R_{реинвест}$  – соответственно риски рыночной ликвидности, процентный, валютный риски и риск реинвестирования прибыли (для предпринимательской деятельности на финансовом рынке – риск хеджирования);

$$R_{ликв}^{рын} = \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

где  $R_i$  – риск рыночной ликвидности данного элемента инвестиционного портфеля предпринимателя.

$$R_{реинвест} = \sum_{j=1}^n R_j \quad (5)$$

где  $R_j$  – риск реинвестирования (хеджирования) данного элемента инвестиционного портфеля предпринимателя.

$COMP^{внутр}$  – внутренний компонент рисковой стоимости – опасность потери основной суммы дохода, смены контрагента и увеличения оборота дебиторской задолженности.

$COMP^{суб}$  – субъективный компонент рисковой стоимости активов предпринимателя за счет снижения его ликвидности, т.е.:

$$COMP^{суб} = R_{ликв}^{суб} \quad (6)$$

Риск неплатежеспособности или банкротства дебитора здесь не учитывается, так как он связан с рыночной деятельностью предпринимателя только косвенно и является внутренним для него риском ( $COMP^{внутр}$ ).

Таким образом, в более развернутой форме мы можем представить рисковую стоимость фирмы как:

$$VAR^{предн} = R_{рег} + R_{инфл} + R_{\%} + R_{валют} + \sum_{i=1}^n R_{ликвi}^{рын} + \sum_{j=1}^m R_{реинвестj} + \\ + COMP^{внутр} + R_{ликв}^{соб} \quad (7)$$

Расчитанное таким образом значение рисковей стоимости является общим для совокупных активов предпринимателя. Побочные, или управленческие риски, не принимают участия в ее образовании, так как они не связаны ни с объектом, ни с субъектом предпринимательской деятельности, а являются элементами принципиально другой системы – управления предпринимательской организацией. Таким образом, общий показатель подверженности предпринимателя рискам можно представить как:

$$r_R = \frac{B - VAR^{банка}}{B} \quad (8)$$

где:  $r_R$  – показатель подверженности предпринимателя рискам;

$B$  – валюта баланса.

Рисковую стоимость имеют также отдельные элементы кредитного и инвестиционного портфелей предпринимателя как кредитора (при предоставлении рассрочки) и финансового инвестора. На величину рисковей стоимости финансовых инструментов влияют объективные риски – внешние ценовые и внутренние:

$$VAR^{инст} = R_{рег}^{инст} + R_{инфл}^{инст} + R_{\%}^{инст} + R_{валют}^{инст} + R_{рын}^{ликв}^{инст} + R_{реинвест}^{инст} \quad (9)$$

где все составляющие – риски данного финансового инструмента из инвестиционного и кредитного портфеля предпринимателя.

### 3 Results and discussion / Результаты и обсуждение

Целесообразно рассмотреть каждую из составляющих рисковей стоимости активов предпринимателя.

*Региональный (страновой) риск*, связанный с либеральностью государства в отношении экономики, есть опасность потери части активов из-за негативного влияния национальной или региональной экономической политики на предпринимательскую деятельность. В наибольшей степени данный риск актуален для среднего и крупного бизнеса, производственные и инвестиционные портфели которых регионально диверсифицированы, а логистические цепочки длинные. Рисковую стоимость, образуемую региональным риском, можно представить в следующем виде:

$$R_{рег} = \sum A_{рег i} \times K_{рег i} \quad (10)$$

где:  $A_{рег i}$  – часть активов предпринимательской фирмы, размещенных на территории региона  $i$ ;

$K_{рег i}$  – значение коэффициента регионального риска для региона  $i$ .

Мы полагаем, что количественное значение рисковей стоимости активов предпринимателя, зависящее от регионального риска, является суммой составляющих по различным регионам (странам), где располагаются контрагенты (для финансовых инвесторов – также эмитенты ценных бумаг). Значение регионального риска для конкретного актива есть понятие, тождественное общему риску для фирмы в целом (11):

$$R_{рег}^{инст} = H \times K_{рег} \quad (11)$$

где:  $H$  – номинальная стоимость актива.

Следует отметить, что любая методика определения странового (регионального) риска (например, индексы Business Environment Risk Intelligence (BERI), Moody's, Standard&Poor's [7] и пр.) основана на мнении экспертов, то есть на наборе субъективных оценок. Вопрос заключается в том, насколько адекватны мнения экспертов относительно того или иного риска его объективному содержанию.

В самом общем виде адекватность оценок риска компетентности экспертов мы можем представить как их средневзвешенное значение по «весу в обществе», присвоенному каждому эксперту – на основании его опыта, самооценки, должности, ученой степени и пр.:

$$R_{срвзв}^{эксперт} = \frac{\sum_{i=1}^m (R_i \times w_i)}{\sum_{i=1}^m w_i} \quad (12)$$

где:  $R_{ср\ взв}^{эксперт}$  – средневзвешенная экспертная оценка риска;

$w_i$  – «вес в обществе» данного эксперта;

$m$  – число экспертов, давших свои оценки ( $R_i$ ) данному риску.

Однако такое определение неизбежно удваивает субъективность оценки риска: в первый раз – при субъективной оценке его экспертами, во второй – при взвешивании их на основании субъективных весовых показателей (оценка «веса в обществе» для каждого эксперта также субъективна). Поэтому, по нашему мнению, целесообразно оценивать расхождение во мнениях экспертов как согласованность их прогнозов, иначе говоря, объективного единства их мнений. С этой целью необходимо определять коэффициент конкордации (от англ. concordance – согласованность), отражающий степень единства в оценках. В общем виде он выглядит как отношение разброса от среднего (дисперсии) в оценках риска экспертами к разбросу в их оценках в том случае, если бы их мнения были бы полностью согласованными. Полное согласование здесь подразумевает сумму максимальных экспертных оценок, оказавшихся в большинстве [8]:

$$C_{эксперт} = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^m R_i - \frac{n \times (m+1)}{2} \right]^2}{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^m R_{max} - \frac{n \times (m+1)}{2} \right]^2} \quad (13)$$

где:  $C_{эксперт}$  – значение коэффициента конкордации для экспертной оценки данного риска (при значении  $C_{эксперт} = 0$  согласованности во мнениях экспертов нет, при  $C_{эксперт} = 1$  наличие полное согласование, при  $C_{эксперт} = 0,5$  мнения скорее согласованы, чем не согласованы);

$R_i, R_{max}$  – экспертная оценка  $j$ -го элемента риска, данная  $i$ -м экспертом, и ее максимальное значение;

$n$  – число элементов, образующих данный риск (например, при оценке регионального риска таковыми являются участие предприятий региона в экспорте продукции, ее импорт из других регионов и др.);

$m$  – число экспертов.

Таким образом, следует признать, что реальное значение экспертной оценки риска находится в прямой зависимости от согласованности мнений экспертов. Исходя из этого, мы заключаем, что максимально возможное значение конечного показателя риска  $R_{max}^{конеч}$  (например, значения показателя регионального риска  $K_{рег}$ ), оцениваемого с помощью мнений экспертов, есть отношение их средневзвешенной оценки к коэффициенту конкордации:

$$R_{max}^{конеч} = \frac{R_{ср\ взв}^{эксперт}}{C_{эксперт}} \quad (14)$$

*Риск инфляционного обесценивания доходов* возникает при снижении покупательной способности их рыночной стоимости за счет инфляции. Инфляция есть неизбежный спутник рынка денег и образуется в конечном счете за счет приращения денежной массы в обращении, либо за счет замедления скорости обращения составляющих ее денежных агрегатов ( $M_1 - L$ ). Таковы причины инфляции долгосрочного общеэкономического характера; говоря о краткосрочных (структурных) причинах, можно выделить следование цен на рынках различных товаров и услуг за ростом цен на рынке производственных и финансовых ресурсов, а также следование цен менее ликвидных рынков за более ликвидными и пр.

Ущерб предпринимателю за счет инфляции может иметь две стороны: снижение рыночной стоимости финансовых активов и рост выплат по привлеченным по рыночной процентной ставке кредитам. Это в свою очередь может проявляться двояко. Во-первых, рост темпов инфляции сопровождается ростом процентных ставок на денежном рынке, что свою очередь снижает рыночную стоимость предпринимательских инвестиций в ценные бумаги, такие как акции. Во-вторых, инфляция снижает покупательную способность доходов от предпринимательской деятельности, причем инфляционное обесценивание текущих доходов, генерируемых определенными предпринимательскими активами, носит относительный характер: по сравнению с другими группами активов либо относительно будущих доходов.

Есть еще одна особенность образования инфляционной рискованной стоимости предпринимательских активов – учет инфляции в разных странах, если фирма занята в экспортно-импортных

операциях и имеет дело с валютами разных стран. Обменный курс для одной иностранной валюты относительно другой можно представить как цену форвардного контракта на поставку иностранной валюты по расчетному значению курса в будущем. Последний определяется как отношение процентных ставок по кредитам данного срока в одной и другой валюте, умноженное на сегодняшний обменный курс («спот») этих валют.

В.П. Семеновым реальное значение инфляции, которое приводит к снижению стоимости определенной группы предпринимательских активов, выраженных в одной валюте, относительно группы, выраженной в другой валюте [9, С. 17], было представлено как:

$$i_{инфл_A}^{реал} = \frac{(1 + (r_B/12) \times n) \times \frac{K_A}{K_B} - (1 + i_B \times n)}{(1 + i_B \times n) \times n} \quad (15)$$

где:  $i_{инфл_A}^{реал}$  – реальное снижение рыночной стоимости для активов в валюте А относительно валюты В;

$r_B$  – процентная ставка по кредитам в валюте В в процентах годовых;

$i_B$  – инфляция, характерная для валюты В за определенный период в долях целого;

$n$  – число периодов;

$K_A / K_B$  – курсы обмена валют А и В на данный период.

Мы считаем, что данная формула В.П. Семенова отражает значение инфляции через разницу в обменных курсах валют, накопленную за определенный временной отрезок, с учетом процентного дохода для валюты В. Однако одна и та же фирма может осуществлять закупку ресурсов, продажу продукта или услуги, осуществлять инвестирование как в одной, так и в разных валютах. В этом случае на инфляционное обесценивание доходов предпринимательской фирмы влияют рыночные процентные ставки, характерные для всех участвующих в его сделках валют. Одни из них (для национальной валюты – в нашем примере А), «тормозят» это обесценивание, другие (для иностранной валюты, В) – ускоряют его. Эту зависимость мы можем проиллюстрировать в виде процентной ставки по кредитам в валюте А ( $r_A$ ), полученной путем преобразования формулы (15). Вводя новый элемент – периодичность получения фирмой дохода (от производственной или финансово-инвестиционной деятельности), мы получаем:

$$r_A = \left[ \left( \frac{K_A}{K_B} \right)^{-m \cdot n} \times \left( 1 + \frac{r_B/12}{m} \right) - 1 \right] \times m \quad (16)$$

где:  $m$  – количество периодов получения дохода в валюте А.

Следует отметить, что общее значение инфляции за довольно значительный временной интервал, состоящий из ряда более мелких периодов, по сути есть приращение сложных процентов, которое математически можно представить как<sup>1</sup>:

$$i_{конеч} = (1 + i_n)^n - 1 \quad (17)$$

На практике значение инфляции за каждый период из общего числа  $n$  неодинаково, иными словами,  $i_1 \neq i_2 \neq i_3 \neq \dots i_n$ . Из этого следует, что значение инфляции за какой-либо достаточно длительный период мы можем определить статистически или арифметически в следующем виде:

$$i_{стат}^{А или В} = \frac{\sum_{m=1}^n i_t \times \Delta t}{n}, \text{ или } : i^{ариф}^{А или В} = \int_0^n i(t) dt \quad (18)$$

где:  $i_t$  – инфляция за период времени  $t$ ;

$\Delta t$  – продолжительность периода  $t$ ;

$n$  – число периодов  $t$ .

Приняв за основу формулу, так же предложенную В.П. Семеновым [9, С. 27], показывающую зависимость между наиболее вероятной ожидаемой инфляцией по одной (базовой валюте) исходя из ожидаемого роста цен, существующих процентных ставок по кредитам в валютах А и В, а также обменных курсов этих валют:

<sup>1</sup> См.: Boritz J.E. Approaches to dealing with risk and uncertainty. – Toronto, Canada: CICA, 1990. –Р. 63.

$$i_A = \left[ \frac{K_0}{K_n} \times e^{-\int_0^n (i_A(t) + i_B(t)) dt} \right]^{-1} \quad (19)$$

где:  $K_0, K_n$  – обменные курсы валют А и В на данный момент и на момент  $n$  (прогнозный);  
 $i_{A(t)}, i_{B(t)}$  – статистические значения инфляции за прошедшие периоды по валютам А и В;  
 и подставив в предложенную нами выше формулу определения инфляции за длительный период, состоящий из  $n$  временных интервалов, получим:

$$i_A \approx \left[ \frac{K_0}{K_n} \times e^{-\left( \frac{\sum_{m=1}^n i_t^A \times \Delta t}{n} - \frac{\sum_{m=1}^n i_t^B \times \Delta t}{n} \right)} \right]^{-1} \quad (20)$$

Полученная нами таким образом формула (20), по нашему мнению, отражает реальную зависимость между величиной инфляционного обесценивания предпринимательских активов и такими факторами неопределенности, как изменения курсов валют и имевшая место инфляция в различные предыдущие периоды. Таким образом, инфляционную рисковую стоимость предпринимательского актива, чувствительного к инфляции, мы можем определить, исходя из ее ожидаемого значения, которое учитывает практически все факторы. Для предпринимательских активов она составит:

$$R_{инфл}^{инст} = (N + Y) * i_A * t / H \quad (21)$$

где:  $N$  – номинальная стоимость предпринимательского актива;  
 $Y$  – накопленный к данному моменту доход от данного актива;  
 $t$  – временной отрезок, за который определяется значение инфляционной рискованности, дней;  
 $H$  – число дней в году;  
 $i_A$  – значение ожидаемой инфляции в процентах годовых.

Подытоживая вышесказанное, мы отмечаем, что инфляционная рискованность предпринимательских активов есть, таким образом, совокупность рискованностей по всем вложениям капитала, чувствительных к изменению процентной ставки (портфельные инвестиции, дебиторская задолженность). Для инвестиций в ценные бумаги, как мы упоминали выше, значение рискованности возрастает в случае следования будущих процентных ставок за темпами инфляции. Вместе с тем инфляционному риску подвержены и материальные оборотные средства – товары для перепродажи, приобретаемое фирмой сырье и материалы, сегодняшняя или будущая стоимость которых обесценивается за счет инфляции.

*Ценовые, или рыночные, риски* предпринимателя включают в себя процентный, валютный риски, а также риски рыночной ликвидности продукта и реинвестирования дохода.

*Процентный риск* заключается в опасности снижения дохода предпринимателя в виде процентов по предоставленной рассрочке (дебиторской задолженности) или увеличении его процентных расходов при неблагоприятном изменении процентных ставок. Если последние были получены предпринимательской фирмой по рыночным ставкам, тогда могут возникнуть прямые потери, если по фиксированным – альтернативные издержки. Процентный риск также заключается в опасности убытков при снижении рыночной стоимости инвестиций в акции при повышении рыночных процентных ставок и наоборот.

При определении процентной рискованности предпринимательских активов мы будем исходить из опасности недополучения процентного дохода при неблагоприятной конъюнктуре финансового рынка. Исходя из этого, процентный риск для предпринимателя зависит от суммы его процентных доходов и расходов за данный период, соответствия типа процентных ставок (фиксированная или плавающая, то есть рыночная), изменчивости процентной ставки. Таким об-

разом, для определения процентного компонента рисковой стоимости предпринимательских активов имеет значение разрыв между процентными доходами и расходами предпринимателя с одинаковой срочностью, а для конкретного финансового актива – значение изменения его рыночной стоимости при изменении процентной ставки.

Чистый доход предпринимателя от увеличения дебиторской задолженности и инвестиций в долговые ценные бумаги – разницу между его процентными доходами и расходами (ИМ) мы представляем как:

$$IM = \frac{r_{актив}^{ср\ в3в}}{100} \times A_{\%} - \frac{r_{пассив}^{ср\ в3в}}{100} \times П_{\%} \quad (22)$$

где:  $r_{актив}^{ср\ в3в}$ ,  $r_{пассив}^{ср\ в3в}$  – средневзвешенные процентные ставки процентных доходов и расходов;

$A_{\%}$ ,  $П_{\%}$  – сумма всех чувствительных к изменению процентной ставки активов и пассивов.

$$r_{актив}^{ср\ в3в} = \sum \frac{A_i}{A_{\%}} \times r_i^{актив} \quad (23)$$

$$r_{пассив}^{ср\ в3в} = \sum \frac{П_i}{П_{\%}} \times r_i^{пассив} \quad (24)$$

где  $A_i$  и  $r_i^{актив}$  – соответственно объем и процентная ставки  $i$ -го элемента активов, а  $П_i$  и  $r_i^{пассив}$  – соответственно объем и процентная ставки  $i$ -го элемента пассивов фирмы.

Из всего этого мы заключаем, что разрыв (*Gap*) между процентными доходами и расходами с одинаковой срочностью равен разности между чувствительными к изменению процентной ставки активами и пассивами. В общем виде зависимость между процентным разрывом и процентным риском можно представить следующим образом:

- если разрыв между процентными доходами и расходами положительный ( $Gap > 0$ ), то мы можем сказать, что процентные активы предпринимателя (дебиторская задолженность, инвестиции в долговые ценные бумаги, депозиты в банках) чувствительны к изменению процентных ставок. Существует риск того, что если последние начнут снижаться, то процентная маржа (*IM*) уменьшится;

- если разрыв отрицательный ( $Gap < 0$ ), то процентные пассивы (полученные банковские кредиты, выданные векселя и выпущенные облигации – для фирм крупного бизнеса, акционерных обществ) чувствительны к изменению процентных ставок. Если ставки вырастут, то увеличатся процентные расходы, и процентная маржа уменьшится. Если процентный разрыв отсутствует (нейтральный, т.к.  $Gap = 0$ ), то можно утверждать, что процентный риск не существует.

Для определения рисковой стоимости предпринимательских активов за счет подверженности фирмы процентному риску мы предлагаем воспользоваться следующей формулой:

$$Gap_{ср\ в3в} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{Gap_i}{(1 + \Delta r)^{1/2}} \right) + Gap_{ind} \quad (25)$$

где:  $Gap_{ср\ в3в}$  – средневзвешенный по срочности и процентной ставке процентный разрыв;

$Gap_i$  – процентный разрыв между элементами активов и пассивов фирмы – финансовыми инвестициями и обязательствами  $i$ -го срока погашения, включая неопределенный срок. Последний характерен для бессрочных активов (здания, оборудование и пр.) и пассивов (акционерный капитал, нераспределенная прибыль и пр.);

$\Delta r$  – разность между процентными ставками элементов активов и пассивов с  $i$ -м сроком погашения.

$N$  – средняя продолжительность  $i$ -го срока погашения, т.е. среднее количество месяцев в нем.  $N$  можно определить как разность количества месяцев на начало и на конец  $i$ -го срока погашения, поделенную на два. Фактически  $N$  представляет собой финансовый рычаг (leverage) – середину  $i$ -го срока погашения, то есть для срока погашения  $i$  – от 3 до 5 месяцев  $N = 4$ , для  $i$  – от 1 до 1,5 лет (12 и 18 мес.)  $N = 15$ .

$Gap_{ind}$  – процентный разрыв для элементов активов и пассивов с неопределенным сроком

погашения, т.е. для  $i$ , стремящегося к бесконечности. Некоторые авторы предлагают рассчитывать для них  $N$  как:  $N = i_n + 30$ , где  $i_n$  – наибольший из имеющихся сроков погашения самых долгосрочных элементов активов и пассивов [10].

Такая формула представляет собой, по сути, дисконтирование образующихся процентных разрывов, то есть приведение рыночной стоимости ожидаемых в будущем процентных доходов и расходов к сегодняшнему значению. Это позволяет нам определить сегодняшнюю (дисконтированную) величину процентной рискованной стоимости будущих доходов и расходов исходя из того принципа, что процентному риску подвержены все привлеченные и инвестированные в финансовые активы предпринимательской фирмой денежные средства.

Для анализа относительной процентной рискованной стоимости предпринимательских активов мы считаем целесообразным использовать отношение  $Gap_{ср\ в\ э\ в}$  к активам (степень подверженности фирмы процентному риску) и к собственному капиталу (достаточность капитала для покрытия процентного риска).

Следует ввести еще один показатель процентного риска для предпринимательской фирмы – аккумулярованную процентную рискованную стоимость. Она представляет собой, по нашему мнению, модифицированную процентную рискованную стоимость таким образом, чтобы суммирование ее отдельных элементов шло без учета знака (+) или (–), то есть с накоплением:

$$Gap_{ср\ в\ э\ в}^{аккумуля} = \sum_{i=1}^n \left( \left| \frac{Gap_i}{(1 + \Delta r)^{\frac{N}{12}}} \right| \right) + |Gap_{ind}| \quad (26)$$

Если предыдущая формула средневзвешенного процентного разрыва (процентной рискованной стоимости предпринимательских активов) отражала их фактическое состояние на определенный момент времени, то данная формула отражает общую подверженность фирмы процентному риску в долгосрочном плане.

Таким образом, при увеличении процентного разрыва увеличивается и его процентный доход фирмы, однако одновременно возрастает и процентный риск. При этом следует помнить о том, что проценты уплачиваемый и получаемый фирмой могут быть несбалансированы также и по времени. Из этого следует, что даже значительном значении аккумулярованного процентного разрыва средневзвешенный разрыв может оставаться очень незначительным. Это дает возможность оценить качество управления процентным риском (в виде соответствующего коэффициента), выраженное через приведенное отношение фактической и аккумулярованной процентной рискованной стоимости. Для этого мы предлагаем воспользоваться следующей формулой коэффициента эффективности управления процентным риском ( $K_{упр}^{%риск}$ ):

$$K_{упр}^{%риск} = k_{довер} \times \frac{Gap_{ср\ в\ э\ в}^{аккумуля}}{|Gap_{ср\ в\ э\ в}|} \quad (27)$$

где:  $k_{довер}$  – уровень доверия самого предпринимателя и финансовых менеджеров фирмы к прогнозам стабильности рыночных процентных ставок (от 0,5 – полное недоверие, до 1 – полное доверие).

Подытоживая вышесказанное, мы можем сказать, что чем больше коэффициент управления процентным риском, тем более сбалансированными являются процентные разрывы различной срочности.

С целью выявления чувствительности активов и пассивов фирмы к колебаниям рыночной процентной ставки целесообразно определять расхождение в фактическом и ожидаемом процентном доходах при отклонении процентной ставки от сегодняшней.

В общем виде чувствительность к колебанию процентной ставки можно представить в виде разности текущих стоимостей процентных разрывов, рассчитанных по прогнозируемым и существующим процентным ставкам. Текущая стоимость процентного риска представляет собой дисконтированную стоимость разрыва будущих процентных доходов и расходов. Из этого следует, что чувствительность к колебаниям процентной ставки является удельной процентной рискованной стоимостью, которая возникает при отклонении рыночной ставки процента на какое-то удельное значение, например, на 1%:

$$\Delta PV^{GAP} = PV^{GAP}_{вариант} - PV^{GAP}_{базов} \quad (28)$$

где:  $\Delta PV^{GAP}$  – чувствительность фирмы к колебанию процентной ставки;



$PV^{GAP}_{\text{базов}}$ ,  $PV^{GAP}_{\text{вариаци}}$  – текущая стоимость будущих процентных разрывов между процентными доходами и расходами соответственно для сегодняшней и вариационной (то есть прогнозируемой) процентной ставки.

Варьирование процентной ставки предусматривает нахождение определенного количества значений чувствительности при отклонениях процентной ставки в большую или меньшую сторону от существующей на 1, 2, 3 и т.д. процента. Это призвано служить цели прогноза процентной рискованной стоимости при соответствующем изменении процентной ставки. Текущую стоимость как базового, так и вариационного процентных разрывов мы определяем по следующей формуле (разница между ними заключается в рыночной процентной ставке: в одном случае вариационной, в другом – базовой):

$$PV^{Gap} = \sum \frac{Gap_i}{(1+j)^{\frac{N}{12}}} \quad (29)$$

где:  $Gap_i$  – процентный разрыв между элементами активов и пассивов фирмы  $i$ -го срока погашения, включая неопределенный срок;

$N$  – средняя продолжительность  $i$ -го срока погашения, т.е. среднее количество месяцев в нем, аналогично  $N$  в расчете процентной рискованной стоимости;

$j$  – процентная ставка, приводящая стоимость будущих процентных доходов и расходов к текущим, то есть ставка дисконтирования. Для ее определения, по нашему мнению, целесообразно воспользоваться формулой дисконтирования:

$$j = \sqrt[12]{1 + \frac{r}{100}} - 1 \quad (30)$$

где:  $r$  – рыночная процентная ставка, в процентах годовых.

При сравнении формул для определения средневзвешенного процентного разрыва  $Gap_{\text{ср.взв}}$  и его текущей стоимости  $\Delta PV^{GAP}$  бросается в глаза различие между этими, казалось бы, схожими формулами. Оно заключается в том, что первая представляет собой, по сути, дисконтирование будущих стоимостей, тогда как вторая является, по сути, дисконтированием дисконтированных денежных потоков. Такое приведение будущих стоимостей необходимо, по нашему мнению, для определения той дополнительной рискованной стоимости, которая возникает при изменении процентной ставки на рынке на 1%.

Говоря о процентном риске как таковом, то есть об абсолютных значениях процентной рискованной стоимости предпринимательской фирмы, необходимо отметить роль относительного показателя процентной чувствительности ( $\Delta PV^{GAP}_{\text{относ}}$ ). Его важность заключается, по нашему мнению, в том, что с его помощью можно наглядно представить изменение процентного дохода при тех или иных отклонениях процентной ставки (на сколько процентов увеличится чистый процентный доход фирмы при увеличении рыночной процентной ставки на 1%):

$$\Delta PV^{Gap}_{\text{относ}} = \frac{\Delta PV^{Gap}}{PV^{Gap}_{\text{базов}}} \quad (31)$$

Процентный риск для конкретного финансового инструмента, как мы уже упоминали, есть опасность потери его рыночной стоимости при изменении процентной ставки. Образующаяся здесь рискованная стоимость есть по сути текущая (дисконтированная) рыночная стоимость самого инструмента и всех будущих доходов по нему, которая может быть потеряна при изменении процентной ставки. Исходя из этого, для ее определения возможно использование формулы процентной чувствительности с некоторыми отличиями.

Во-первых, для конкретного финансового инструмента нет необходимости в определении показателя  $N$  – середины срока погашения. Во-вторых, здесь отсутствует разрыв между процентными доходами и расходами, так как последние целесообразно учитывать с помощью реального срока погашения финансового инструмента. Таким образом, процентную рискованную стоимость для финансового инструмента можно представить как [11, С.131]:

$$\Delta PV^{инстр} = - \frac{D \times PV^{инстр} \times \Delta j}{1 + j_{\text{текущ}}} \quad (32)$$

где:  $\Delta PV^{инстр}$  – процентная рискованная стоимость финансового инструмента и дохода по нему;

$PV_{инстр}$  – текущая (дисконтированная) стоимость финансового инструмента и дохода по нему;

$D$  – текущая (дисконтированная) длительность получения дохода от ценной бумаги (дьюрация – англ. duration). По сути, дьюрация является тем фактическим периодом, в течение которого данный финансовый инструмент (например, облигация) приносит реальный доход. Таким образом, дьюрация есть отражение рыночной цены через фактический (дисконтированный) срок погашения;

$j$  – ставка дисконтирования, определяемая аналогично приведенной в анализе процентной чувствительности;

$\Delta j$  – изменение ставки дисконтирования при возможном отклонении рыночной процентной ставки от текущего значения, что и приводит к появлению процентного риска.

$$\Delta j = j_{вариант} - j_{базов} \quad (33)$$

Что касается текущей (дисконтированной) стоимости финансового инструмента и дохода по нему, необходимо заметить, что она должна отражать его приведенные будущие выплаченные доходы и номинальную стоимость. Иначе говоря, это есть сумма всех дисконтированных денежных потоков, генерируемых данным финансовым инструментом. Мы полагаем, что для ее определения целесообразно воспользоваться формулой процентного разрыва для фирмы (29) с учетом того, что вместо разрыва между процентными доходами и расходами она должна содержать денежный поток, создаваемый финансовым инструментом в какой-либо период  $k$ . После такого преобразования формулы (29) мы получаем:

$$PV_{инстр} = \sum_{k=1}^n \frac{MF_k}{(1+j)^k} \quad (34)$$

где:  $MF_k$  – денежный поток выплаты дохода или номинальной стоимости, приходящийся на период  $k$ . Данный период равен промежутку времени между временем определения  $MF_k$  и датой погашения данного финансового инструмента, иначе говоря, остаток времени до даты погашения, на который и приходится данный денежный поток, в месяцах;

$j$  – ставка дисконтирования;

Говоря о другом компоненте процентной рискованной стоимости финансового инструмента – дисконтированном периоде получения доходов по нему, иначе говоря, дьюрации, необходимо отметить два подхода к ее определению в современной теории рисков. Один из них – классическое определение дьюрации, данное Маколи (Macaulay Duration Formula), другой – формула Фишера-Вейля (Fisher-Weil Duration Formula) [12]. Разница между ними в том, что формула Маколи подразумевает неизменную рыночную процентную ставку в течение всего срока жизни финансового инструмента, иначе говоря, допущение того, что рыночная ставка не зависит от срочности инструмента. Однако на деле размер процента пропорционален срочности финансовых инвестиций. Формула дьюрации по Маколи выглядит следующим образом (в месяцах):

$$D = \frac{\sum_{k=1}^n k \times MF_k \times (1+j)^{-k}}{\sum_{k=1}^n MF_k \times (1+j)^{-k}} \quad (35)$$

Некоторые авторы называют эту формулу отношением общей и чистой процентных позиций, и она существенно отличается от определения дьюрации по Фишеру-Вейлю, которая учитывает зависимость рыночных процентных ставок от срочности (кривая доходности) [13]. Дисконтированный срок погашения долгового инструмента (дьюрация) по Фишеру-Вейлю выглядит следующим образом (в месяцах):

$$D = \frac{\sum_{k=1}^n (k \times MF_k \times [1 + \{h \times 0, k\}]^{-k})}{\sum_{k=1}^n (MF_k \times [1 + \{h \times 0, k\}]^{-k})} \quad (36)$$

где:  $h$  – разница между рыночной процентной ставкой на период ( $k$ ), за который производится выплата, и  $k$ -го процентного дохода по данному финансовому инструменту.

Таким образом, по нашему мнению, если определение дьюрации производится по обеим формулам, в качестве основной целесообразно использовать результат расчета по формуле Фишера–Вейля как более точно отражающий зависимость реального срока погашения финансового инструмента от установления равновесия на рынке долговых финансовых активов.

Изменение рыночной стоимости финансового инструмента при отклонении рыночной процентной ставки на 1% фактически есть отношение отклонения его текущей стоимости от его первоначального значения к этому значению:

$$\Delta PV_{\text{относ}}^{\text{инстр}} = \frac{\Delta PV^{\text{инстр}}}{PV^{\text{инстр}}} \times 100\% \quad (37)$$

Для примера определения процентной рискованной стоимости фирмы или финансового инструмента, в который она инвестирует, в условиях кривой процентной доходности, отличающейся значительной изменчивостью, целесообразно воспользоваться «моделью единичного кредитора». Этот термин встречается в работах ряда экономистов и используется для моделирования ожидаемого дохода в быстро изменяющихся условиях [14, С. 250]. Перенести данный принцип на процентный риск, по нашему мнению, можно, представив совокупность процентных активов и пассивов, сгруппированных по различным срокам погашения с шагом в 3 месяца для краткосрочных и 3 года для долгосрочных, включая неопределенные сроки (непроцентные источники средств и их размещение). Краткосрочные пассивы каждой группы увеличиваются на 10% относительно краткосрочных активов данной группы, а долгосрочные уменьшаются.

Процентная ставка делится на краткосрочный и долгосрочный уплачиваемые (по пассивам – полученным кредитам, кредиторской задолженности, выпущенным облигациям) и получаемые (по предпринимательским активам – финансовым инвестициям в долговые ценные бумаги и дебиторской задолженности) проценты. К примеру, процентная ставка по краткосрочным привлеченным фирмой средствам выбирается из числового ряда, кратного пяти: 5, 10, 15 ... процентов годовых, по размещенным средствам – в 1,2 раза больше. По долгосрочным привлеченным средствам процентная ставка принимается равной 1,2 от краткосрочной ставки по процентным активам, а доходность долгосрочных активов равняется 1,2 от процентной ставки по долгосрочным процентным пассивам. Таким образом, модель «единичного кредитора» в данном примере мы можем представить в следующем виде:

- процент по краткосрочным пассивам:  $r_{\text{краткоср}}^{\text{пассив}} \Rightarrow \{0,5,10,15 \dots n\}$ ;
- процент по краткосрочным активам:  $r_{\text{краткоср}}^{\text{актив}} = 1,2 r_{\text{краткоср}}^{\text{пассив}}$ ;
- процент по долгосрочным пассивам:  $r_{\text{долгоср}}^{\text{пассив}} = 1,2 r_{\text{краткоср}}^{\text{актив}}$ ;
- процент по долгосрочным активам:  $r_{\text{долгоср}}^{\text{актив}} = 1,2 r_{\text{долгоср}}^{\text{пассив}}$ ;
- размер  $i$ -й группы процентных активов ( $i$  – значение конца интервала срока погашения:  $i = 0$  (т.е. до востребования), 3, 6, 9, 12 мес., 3, 6, 9, 12 лет и т.д.), определяется как:  $A_{i+1} = A_i \times (r_i + 10\%)$ , где  $r_i$  – процентная ставка по данной группе активов и пассивов.

Такой «единичный кредитор» представляет собой своего рода матрицу, которую можно накладывать на реальную фирму-инвестора в финансовые активы и реальные рыночные процентные ставки для определения процентного риска.

*Валютный риск* аналогично процентному также создает рискованную стоимость как для фирмы, так и для конкретного финансового инструмента, номинированного в иностранной валюте. Не меньшее значение валютный риск играет для фирм – экспортеров и импортеров, значительная часть активов которых – контракты по сделкам с иностранными контрагентами, также номинированные в иностранной валюте. Сегодня анализ валютных рисков для фирм важен еще и с точки зрения появления новых типов валют – криптовалют с неизвестными ранее факторами влияния на их курсы и отсутствием привычного регулирования со стороны национальных центрбанков [5, 15].

Валютная рискованная стоимость возникает не только в связи с рыночными колебаниями курсов валют но, главное, в связи с наличием у фирмы разрывов во входящих и исходящих потоках иностранной валюты, сальдо которой в банковском деле принято называть открытой валютной позицией (ОВП, или ОСП – Open Currency Position) [11, С. 402].

Нам представляется удачным использование понятия открытой валютной позиции фирмы в анализе внешних предпринимательских рисков. Открытая валютная позиция здесь есть разрыв между поступлениями и выплатами средств в иностранной валюте, отличной от национальной (базовой) на какой-либо период времени. Мы можем сказать, что содержание ОВП аналогично процентному разрыву. Если ОВП нейтральна, то есть равна 0, то валютный риск как таковой отсутствует; если она имеет положительное значение (длинная), то валютная рискованная стоимость (риск потери рыночной стоимости активов или ее рост для пассивов, номинированных в иностранной валюте) возрастает при падении курса данной валюты. Если ОВП имеет отрицательное значение (короткая), то выплаты в соответствующей валюте возрастут, снижая чистый доход в базовой валюте, при росте курса данной иностранной валюты.

Исходя из этого, такую валютную рискованную стоимость можно представить в следующем виде:

$$ОВП^{VAR} = \sum_{i=1}^n VAR_i \quad (38)$$

$$VAR_i = ОВП_i \times k_i^{VAR} \quad (39)$$

$$VAR_i^{относ} = \frac{|VAR_i|}{\sum_{i=1}^n |VAR_i|} \times 100\% \quad (40)$$

где:  $ОВП^{VAR}$  – рискованная валютная стоимость предпринимательских активов, определенная по всем валютам;

$VAR_i$  – рискованная стоимость по валюте  $i$ , образующаяся за счет имеющейся по ней открытой позиции ( $ОВП_i$ ) и неопределенности ее будущего курса;

$k_i^{VAR}$  – коэффициент изменчивости валютного курса;

$VAR_i^{относ}$  – относительное изменение рискованной стоимости валюты  $i$  относительно всех валют, с которыми оперирует фирма при экспортно-импортных операциях.

Коэффициент изменчивости курсов валюты  $i$   $k_i^{VAR}$  есть показатель реального рыночного валютного риска для фирмы, несмотря на то, что валютная рискованная стоимость по определенной валюте может быть значительно меньше, чем  $ОВП_i$ , так как коэффициент изменчивости  $k_i^{VAR}$  при незначительных колебаниях курса валют будет значительно меньше единицы.

Коэффициент изменчивости  $k_i^{VAR}$  есть прогноз будущих изменений курса валюты  $i$ , основанный на ее рыночной динамике, и на него влияют следующие показатели: во первых, степень разброса значений валютного курса (из общей выборки) за какой-либо период времени, иначе говоря, стандартное отклонение; во-вторых количество периодов в будущем, на которые составляется прогноз; в-третьих, интервал значений с обеих сторон от среднего по выборке, иначе говоря, доверительный интервал.

Таким образом, для общего прогноза изменения курса валюты, по нашему мнению, можно представить ее движение в т.н. «доверительной трубке» (в границах доверительного интервала) с усредненным разбросом, равным стандартному отклонению. Исходя из этого, значение коэффициента изменчивости курсов валюты  $k_i^{VAR}$  считаем целесообразным представить как:

$$k_i^{VAR} = \text{int}_i \times \sigma_i \times \sqrt{t} \quad (41)$$

где:  $\text{int}_i$  – доверительный интервал изменений курса (Confidence Interval); для значения коэффициента надежности, равного 0,05 (то есть максимальная надежность составляет 95%), доверительный интервал определяется следующим образом:

$$\text{int}_i = \pm 1,96 \times \frac{\sigma_i}{\sqrt{n_i}} \quad (42)$$

где:  $n_i$  – объем выборки по валюте  $i$ .

$\sigma_i$  – стандартное отклонение ежедневного изменения курса валюты (драгоценного металла)  $i$  (Standard Deviation) [16, С. 34]:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{n_i \sum_{k=1}^n q_{ik}^2 - (\sum_{k=1}^n q_{ik})^2}{n_i(n_i - 1)}} \quad (43)$$

где:  $q_{ik}$  –  $k$ -е значение изменения текущего обменного курса («спот») валюты  $i$ .

$t$  – будущий период времени, на который составляется прогноз изменчивости курса валюты  $i$ , то есть будущее количество временных интервалов.

Для фирм крупного бизнеса, осуществляющих займы за рубежом и размещающих долговые обязательства (главным образом, облигации) на международных биржах, а также инвестирующих в иностранные ценные бумаги, важное значение имеет соединение валютного и процентного рисков.

На валютную рисковую стоимость срочных активов и пассивов таких субъектов крупного предпринимательства, кроме риска колебания курсов валют, также влияет процентная ставка по привлеченным и инвестированным средствам в иностранных валютах. Здесь важно определить степень стабильности срочных валютных контрактов в зависимости от изменчивости валютного курса и процентных ставок, а также их срочности. Это дает представление своего рода «валютно-процентного» риска, который, по нашему мнению, целесообразно представить в виде соответствующего индекса:

$$FERR = \frac{OBП_{discount}^{VAR}}{NET_{discount}^{VAR}} \quad (44)$$

где:  $FERR$  – индекс стабильности срочных валютных потоков (Foreign Exchange Rigidity Rate);

$OBП_{discount}^{VAR}$  – приведенная (дисконтированная) общая валютная позиция фирмы;

$NET_{discount}^{VAR}$  – дисконтированная чистая валютная позиция фирмы.

Такой подход к определению индекса стабильности срочной открытой валютной позиции фирмы, зависящей от процентных ставок по валютным активам и пассивам, во многом аналогичен определению относительной процентной текущей стоимости фирмы, представленному нами выше. В обоих случаях требуется определить приведенную к текущему моменту (дисконтированную) длительность движения средств. Таким образом, мы заключаем, что чем выше индекс стабильности валютных потоков, тем они более устойчивы к колебанию процентных ставок на соответствующем сегменте финансового рынка.

По аналогии с упрощенной формулой дьюрации (по Маколи) (35) степень стабильности срочных валютных потоков в во времени мы можем количественно представить в виде следующей формулы:

$$FERR^{VAR} = \frac{\sum_{i=1}^m (\sum_{k=1}^n k \times VAR_{ik} \times (1+j)^{-k})}{\sum_{i=1}^m (\sum_{k=1}^n VAR_{ik} \times (1+j)^{-k})} \quad (45)$$

где:  $VAR_{ik}$  – рисковая стоимость по валюте  $i$  ( $i = 1, m$ ), образующаяся за счет ОБП по ней ( $OBП_i$ ) и за счет неопределенности ее будущего курса, со срочностью  $k$  ( $k = 1, n$ ).

Данная методика определения валютной рискованности фирмы основана на приведении имеющейся открытой валютной позиции в соответствие с риском неблагоприятного изменения ее курса. Однако она также позволяет выявить другие зависимости. Для альтернативного определения будущих курсовых колебаний риск-менеджерам целесообразно не только строить прогнозы, основываясь на статистике, но и учитывать иные факторы (политические, структурно-экономические и пр.), влияющие на курсы той или иной валюты. Этот процесс, который мы называем симуляцией валютной рискованности фирмы должен включать две основные стадии.

Первая стадия – объективное прогнозирование будущих курсов валют на основании оценки не только их тренда (направления изменения), но и циклической компоненты. Вторая – субъективное сравнение риск-менеджерами значений статистического прогноза с их собственными ожиданиями (исходя из субъективного ожидания воздействия иных, нерыночных факторов,

например, выборов президента или парламента), а также отбор наименее благоприятного значения.

Вторая стадия – повторное определение  $k^{VAR}_i$  и  $VAR_i$  на какую-либо дату в будущем (симуляционную) по приведенной выше методике не только по фактическим, но и по прогнозным значениям курса валют.

Для статистического анализа таких колебаний, по нашему мнению, целесообразно использовать такой метод фильтрации данных, как построение кривых – скользящих средних (Moving Averages), так как в колебаниях курсов валют непременно присутствует элемент цикличности, который необходимо сгладить. В общем виде формула для определения значений точек, образующих линию скользящего среднего, выглядит следующим образом [17, С. 72]:

$$q_{t+1} = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N q_{t-i+1} \quad (46)$$

где:  $q_{t1}$  – прогнозируемое значение курса в момент времени  $t$ ;

$N$  – число предшествующих периодов, входящих в скользящее среднее;

$q_i$  – фактическое значение курса в момент времени  $i$ .

Таким образом, чем больше порядок скользящей средней  $N$ , тем больше предыдущих значений берется в расчет при сглаживании цикличности. Таким образом, больший порядок целесообразно использовать для долгосрочных изменений, меньший – для краткосрочных колебаний.

Правило для прогнозирования с помощью скользящих средних гласит: при пересечении ею основного графика колебание последнего сменит направление. Если линия скользящей средней отстает от основного графика, то общее направление изменения будет сохраняться, а если опережает, то общее направление вскоре изменится [17, С. 74].

Что касается субъективного мнения риск-менеджеров, основанного на их экспертных оценках влияния различных социально-экономических явлений на курсы иностранных валют, то очевидным является тот факт, что разница между их прогнозом и определением с помощью скользящих средних не должна превышать значения стандартной ошибки прогнозирования будущих курсов валют относительно такого же количества текущих [18, С. 144]:

$$S_{\text{прог\_текущ}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-2)} \times \left[ n \sum q_{\text{прог}}^2 - (\sum q_{\text{прог}})^2 - \frac{\left[ n \sum (q_{\text{прог}} \times q_{\text{текущ}}) - \sum q_{\text{текущ}} \times \sum q_{\text{прог}} \right]^2}{n \sum q_{\text{текущ}}^2 - (\sum q_{\text{текущ}})^2} \right]} \quad (47)$$

где:  $S_{\text{прогноз\_текущ}}$  – стандартная ошибка;

$q_{\text{прог}}$  – прогнозируемые с помощью скользящих средних значения курсов валюты;

$q_{\text{текущ}}$  – текущие значения курсов валюты;

$n$  – объемы выборок текущих и прогнозных курсов валют (должны быть одинаковы).

*Риск рыночной ликвидности*, как мы уже упоминали, есть опасность ее снижения для предпринимательских инвестиций при росте процентных ставок. Рост рыночных процентных ставок вызывает снижение рыночной стоимости акций, а также обесценивание дивидендов. Последнее, в свою очередь, приводит к убыткам: прямым – при реализации этих инвестиций на рынке по рыночной стоимости, альтернативным – при получении дохода по ним, который будет стоить меньше ожидаемого за счет его дисконтирования.

Нельзя забывать, что чем выше совокупный риск по инвестициям, тем выше их доход. Ликвидность здесь есть способность инвестиций быть обращенными в деньги без потери их первоначальной стоимости, это можно также истолковать как способность приносить доход в течение периода, приближенного к сроку погашения.

Рассматривая выше дьюрацию процентных активов, мы заключили, что дисконтированный доход и стоимость инвестиций можно выразить через значение периода, в течение которого они приносят фактический доход инвестору при определенной ситуации на финансовом рынке. В случае с риском рыночной ликвидности этот период также можно представить как продолжительность фактического получения дохода. Этот средневзвешенный период «фактического прибыльного пользования» инвестициями, естественно, будет ниже их фактического срока погашения за счет дисконтирования. Однако в отличие от дьюрации он зависит не только от рыночной

процентной ставки, уменьшающей (дисконтирующей) номинальную стоимость и доход от инвестиций, но также и от той цены, по которой ценные бумаги приобретены фирмой-инвестором на фондовом рынке. Естественно, что чем ниже процентные ставки и рыночная цена приобретения фирмой инвестиционных инструментов, тем дольше будет данный период их «прибыльного использования». Остаток от их номинального срока погашения можно рассматривать как «дань» инвестора рынку, то есть как срок, за который инвестиции должны сами компенсировать свое «удешевление» за счет роста процентных ставок.

Количественно этот «реально прибыльный» средневзвешенный срок погашения мы можем представить в виде следующей зависимости:

$$T_{ср\ взв} = \frac{MF_{привед}}{P} \quad (48)$$

где:  $T_{ср\ взв}$  – средневзвешенный срок погашения, мес.;

$MF_{привед}$  – приведенная (дисконтированная) сумма всех денежных потоков, приносимых данным финансовым инструментом, включая номинальную стоимость основного долга (по аналогии с определением текущей стоимости процентного разрыва);

$$MF_{привед} = \sum_{k=1}^n \frac{k \times MF_k}{(1+j)^k} \quad (49)$$

где:  $k_i$  – период в месяцах, на который приходится денежный поток  $MF_k$ ;

$j$  – ставка дисконтирования.

$P$  – рыночная цена приобретения инвестором данного финансового инструмента.

Для определения значения рисковой стоимости фирмы за счет снижения рыночной ликвидности ее инвестиций, выраженного через снижение рыночной стоимости приносимого ими фактического дохода относительно номинального (ожидаемого), мы предлагаем воспользоваться следующим уравнением:

$$R_{ликв}^{рын} = \sum_{m=1}^n R_{ликв\ m}^{рын} = \sum_{m=1}^n N_m \times S_m \times \Delta r \quad (50)$$

где:  $R_{ликв\ m}^{рын}$  – значение рисковой стоимости единичного финансового инструмента  $m$  по фактору рыночной ликвидности,  $R_{ликв}^{рын}$  – для всей фирмы.

$N_m$  – номинальная стоимость всех денежных потоков финансового инструмента  $m$  на момент расчета;

$S_m$  – чувствительность ликвидности данного финансового инструмента к росту процентных ставок;

$$S = -T_{ср\ взв} \times \frac{\Delta r / 100\%}{1 + r / 100\%} \quad (51)$$

$\Delta r$  – изменение рыночной процентной ставки, в процентах годовых;

$r$  – текущая рыночная процентная ставка.

До сих пор, говоря о средневзвешенном сроке погашения финансовых инструментов и их рисковой стоимости фирмы за счет потери ликвидности объектами инвестирования, мы основывались на размещении инвестором привлеченных средств (активных операциях). Однако этот принцип определения риска применим также и для пассивных операций; к тому же он позволяет достаточно точно и гибко подбирать требуемый срок погашения для пассивов, исходя из срочности активов, их доходности (процентных ставок) и рыночного значения последних.

Для защиты активов и пассивов от рисков, связанных с колебанием процентной рыночной ставки, исходя из предложенного нами подхода к расчету рисковой стоимости по рыночной ликвидности, мы считаем обязательным соблюдение следующего условия:

$$T_{ср\ взв}^{актив} = T_{ср\ взв}^{пассив}, \text{ или:} \quad (52)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n P_i^{актив} \times T_{ср\ взв}^{актив}}{\sum_{i=1}^n P_i^{актив}} = \frac{\sum_{k=1}^m P_k^{пассив} \times T_{ср\ взв}^{пассив}}{\sum_{k=1}^m P_k^{пассив}} \quad (53)$$

где:  $P_i^{актив}$ ,  $T_i^{актив}$ ;  $P_k^{пассив}$ ,  $T_k^{пассив}$  – рыночная стоимость и средневзвешенный срок погашения соответственно каждого элемента срочных инвестиционных активов и пассивов фирмы, приведенных к одной базовой валюте.

Таким образом, выделив средневзвешенный срок погашения всех имеющихся срочных активов фирмы, можно определить аналогичный параметр для пассивов, что сведет рисковую стоимость фирмы, образующуюся за счет колебания процентной ставки, к нулю. Это возможно, исходя из следующего принципа, вытекающего из формулы (51) (расчета чувствительности к изменению рыночной процентной ставки  $S$ ): при увеличении процентной ставки на 1% ( $\Delta r = 1$ ) все элементы процентных активов и пассивов фирмы будут иметь собственную единичную чувствительность ( $SI_i$  для активов и  $SI_k$  для пассивов). При  $\Delta r = 1$   $SI_i$  и  $SI_k$ , согласно формуле (51), есть функции только от их средневзвешенного срока погашения  $T_{ср\ взв}$ . При этом же условия рыночную стоимость соответствующих элементов срочных инвестиционных активов и пассивов фирмы можно отнести к константам. Таким образом, для единичной чувствительности рыночной ликвидности активов и пассивов фирмы к изменению процентной ставки и нулевого значения риска рыночной ликвидности, как следует из формул (52) и (53), необходимо выполнение следующего условия:

$$\sum_{i=1}^n T_{ср\ взв}^{актив} = \sum_{k=1}^m T_{ср\ взв}^{пассив} \quad (54)$$

В этом случае при росте процентных ставок фирмы получает меньший доход по сравнению с возможным однако и в той же мере выплачивает меньший процент по привлеченным средствам.

*Риск реинвестирования (хеджирования)* заключается в опасности недополучения такого же дохода в будущем (то есть частный случай риска рыночной ликвидности), а также в опасности потери рыночной стоимости инвестиционного актива фирмы (с учетом дохода по нему), хеджирующего (защищающего) основную сделку.

Мы уже отмечали, что хеджирование инвестиционных сделок предпринимательских фирм основано на подборе для защищаемой (хеджирующей) активной сделки адекватной защищающей (хеджируемой) сделки. Это, в свою очередь, требует от капитала инвестора высокую рыночную стоимость. Существует мнение, что данные операции максимально эффективны только для наиболее прибыльных (соответственно наиболее рискованных) инвесторов. Однако родоначальник фондового хеджирования Альфред В. Джонс (Alfred Winslow Jones, 1949) не отрицал их полезность для инвесторов любого масштаба [19, С. 68]. Согласно Джонсу, нейтральная (защищенная) позиция по отношению к риску может возникнуть в случае, если размещенные средства «переоценены» на рынке, а привлеченные «недооценены». Тогда колебания процентной ставки или курсов валют в любом направлении не приведут к снижению дохода. Однако мы отмечаем идеализированность данного определения, так как появление такого разрыва между «переоцененным» доходом и «недооцененными» источниками ресурсов требует времени. Именно это и определяет появление риска реинвестирования (хеджирования). А. Джонсом определены также другие преимущества использования хеджирования перед его неиспользованием, такие как возможность уменьшения совокупного регионального риска путем одновременного задействования финансовых инструментов из разных регионов, в том числе оффшорных, увеличение финансового рычага, а также привлекательность для частных инвесторов по причине низкого риска. К преимуществам хеджированного инвестирования мы относим также возможность снижения рыночных рисков кредитных отношений в долгосрочном плане.

Подытоживая вышесказанное, мы приходим к выводу, что общем виде полная защита от колебания процентной ставок, и связанной с ней рыночной ценой и ликвидностью финансовых инструментов (т.е. рыночной ликвидности) возможна только при соблюдении общего условия:

*Общая дьюрация всех  $\cong$  Общая дьюрация всех* или: (55)  
*процентных активов  $\cong$  процентных пассивов*

$$\frac{\sum_{x=1}^w \left( \sum_{k=1}^n k \times MF_{актив}_k \times (1+j)^{-k} \right)}{\sum_{x=1}^w \left( \sum_{k=1}^n MF_{актив}_k \times (1+j)^{-k} \right)} = \frac{\sum_{y=1}^z \left( \sum_{k=1}^n k \times MF_{пассив}_k \times (1+j)^{-k} \right)}{\sum_{y=1}^z \left( \sum_{k=1}^n MF_{пассив}_k \times (1+j)^{-k} \right)} \quad (56)$$



где:  $x$  – общее количество процентных активов,  $y$  – общее количество пассивов сроком погашения  $k$ ;

$MF_{\text{Актив}}$ ,  $MF_{\text{Пассив}}$  – денежные потоки соответствующих статей процентных активов и пассивов.

Несмотря на довольно значительный ряд, представленный современными инвестиционными инструментами хеджирования, основную часть в подобных сделках типа b2b (business to business, т.е. между фирмами) занимают фьючерсные сделки на поставку определенного финансового инструмента или иностранной валюты в будущем, осуществляемые на специальных фьючерсных биржах. Главным моментом в защите процентного дохода или курса иностранной валюты от неблагоприятного изменения является определение требуемого количества фьючерсных контрактов для полной компенсации риска, иначе говоря, коэффициента хеджирования.

Для целей надежного «покрытия» имеющихся процентных и валютных рисков требуется противоположный фьючерсный контракт, цена которого имеет высокую корреляционную зависимость с хеджируемым, то есть налицо высокая степень взаимосвязи между их ценовыми колебаниями. Далее, следует отметить, что на сегодня выделено пять подходов к определению коэффициента хеджирования [19, С.37]: метод денежной эквивалентности, регрессионных коэффициентов, ценовых коэффициентов, анализа пертурбации финансового рынка и анализ дьюрации. Первый и последние подходы основаны на том, что изменение стоимости фьючерсного контракта при изменении процентной ставки прямо пропорционально размеру этого контракта и его срочности (то есть, к примеру, при росте процентной ставки изменение рыночной стоимости фьючерсного контракта на поставку ценной бумаги сроком погашения в шесть месяцев будет в два раза больше, чем для трехмесячной). Метод ценовых коэффициентов основан на проекции стоимости реального финансового актива на определенное количество фьючерсных контрактов, путем умножения первого на ценовой коэффициент, показывающий отношений стоимости реальных активов и их фьючерсных эквивалентов. Регрессионный и пертурбационный анализ, а также анализ дьюрации (аналогично рассмотренного нами для определения процентного риска) есть статистические методы подбора коэффициента хеджирования на основе выявления степени силы взаимосвязи между колебаниями процентной ставки или курсов валют, стоимости реальных и фьючерсных финансовых активов.

Таким образом, показатель выбора фьючерсных контрактов, необходимых для успешного хеджирования срочных активов предпринимательской фирмы, мы можем представить как отношение незащищенной открытой процентной или валютной позиции фирмы и номинальной стоимости финансового инструмента во фьючерсном контракте, умноженное на коэффициент хеджирования.

#### 4 Conclusion / Заключение

Подытоживая вышесказанное, необходимо отметить, что любая предпринимательская фирма в своей производственной, финансово-инвестиционной, инновационной, логистической деятельности подвержена воздействию неопределенности извне – со стороны государства или финансового рынка, что приводит к образованию рисков стоимости предпринимательских активов. Значительное влияние на доходы фирмы и ее устойчивость к внешним шокам оказывают внешние риски – отражение той части неопределенности внешней среды, которую фирма принимает на себя, инвестируя в различные активы. Критерием подверженности рискам для предпринимательской фирмы является ее рискованная стоимость – на часть активов, которая может быть потеряна при неблагоприятной рыночной конъюнктуре или нежелательных действий государства. Рискованная стоимость имеет различные формы и источники образования (процентная, валютная, рыночная) и должна служить основным объектом внимания риск-менеджеров.

#### Список источников

1. Кох И.А., Шелгинский А.Е. Предпринимательские риски в российской экономике // Дискуссия. – 2018. – №2 (87). – С. 51-57.
2. Тугуз Ю.Р., Сукман Д.А., Филин Н.Н., Хачатурян О.Ю. Оценка рисков предпринимательского проекта // Научное обозрение. Экономические науки. – 2017. – № 2 – С. 131-135.

3. Кабаков В.С. Предпринимательские риски: сущность, виды, возможности управления // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. – 2012. – №3. – С. 81-85.
4. Каленов О.Е. Характеристики и особенности виртуальных организаций // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2018. – № 5(101). – С. 117-123.
5. Винья П., Кейси М. Эпоха криптовалют. Как биткоин и блокчейн меняют мировой экономический порядок. – М.: Изд-во МИФ, 2018. – 432 с.
6. Кукушкин С.Н., Каленов О.Е. Моделирование инновационного процесса / В сб.: Научный бюллетень Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – Москва: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2016. – С. 118-122.
7. Потемкина Н.А., Вощина Е.С., Брейман М.М. Современные подходы к анализу странового риска // ЭВД. – 2013. – №4. – С. 51-55.
8. Лубенец Ю.В. О модифицированном коэффициенте конкордации, учитывающем в большей степени согласованность лучших альтернатив // Вестник ИрГТУ. – 2017. – №10 (129). – С. 32-38.
9. Семенов В.П. Курс доллара и инфляция. – М.: Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова, 1994. – 128 с.
10. Беляков А.В. Процентный риск: анализ, оценка, управление // Финансы и кредит. – 2001. – №2 (74). – С. 3-17.
11. Роуз П.С. Банковский менеджмент: Предоставление финансовых услуг. – М.: Дело, 1995. – 743 с.
12. Brealey R.A., Myers S.C., Allen F. Principles of Corporate Finance. – New York: McGraw-Hill Irwin, 2011. – 622 p.
13. Marrison C. The Fundamentals of Risk Measurement. – Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. – 322 p.
14. Матук Ж. Финансовые системы Франции и других стран. Банки. – М.: АО «Финстатинформ», 1994. – 408 с.
15. Каленов О.Е., Кукушкин С.Н. Локальная валюта как способ активизации экономики // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2018. – № 1 (97). – С. 100-106.
16. Рэдхэд К., Хьюс С. Управление финансовыми рисками. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 128 с.
17. Эрлих А.А. Технический анализ финансовых рынков. – М.: Инфра-М, 1996. – 364 с.
18. Кочович Е. Финансовая математика: Теория и практика банковских расчетов. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 524 с.
19. Rescher N. Risk: a philosophical introduction to the theory of risk evaluation and management. – Washington, D.C.: University Press of America, 1983. – 208 p.

## References

1. Koh I.A., Shelginskij A.E. Predprinimatel'skie riski v rossijskoj ekonomike [Entrepreneurial risks in the Russian economy]. Diskussiya = Discussion. 2018. Vol.2 (87). pp. 51-57.
2. Tuguz Yu.R., Sukman D.A., Filin N.N., Hachaturyan O.Yu. Ocenka riskov predprinimatel'skogo proekta [Risk assessment of an entrepreneurial project]. Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki = Scientific Review. Economics. 2017. Vol. 2 pp. 131-135.
3. Kabakov V.S. Predprinimatel'skie riski: sushchnost', vidy, vozmozhnosti upravleniya [Entrepreneurial risks: essence, types, management capabilities]. Vestnik LGU im. A.S. Pushkina = Bulletin of A.S. Pushkin Leningrad State University. 2012. Vol.3. pp. 81-85.
4. Kalenov O.E. Harakteristiki i osobennosti virtual'nyh organizacij [Characteristics and features of virtual organizations]. Vestnik Rossijskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova = G.V. Plekhanov Bulletin of the Russian University of Economics. 2018. Vol. 5(101). pp. 117-123.
5. Vigna P., Kasey M. Epoha kriptovalyut. Kak bitkoin i blokchejn menyayut mirovoj ekonomicheskij poryadok [The era of cryptocurrencies. How bitcoin and blockchain are changing the global economic order]. Moscow: MIF: Pub., 2018. 432 p.
6. Kukushkin S.N., Kalenov O.E. Modelirovanie innovacionnogo processa / V sb.: Nauchnyy byulleten' Rossijskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova [Modeling of the innovation process. In collection: Scientific Bulletin of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov]. Moscow: REU im. G.V. Plekhanova = Moscow: G.V. Plekhanov REU, 2016. pp. 118-122.
7. Potemkina N. A., Voshchina E. S., Brejman M. M. Sovremennye podhody k analizu stranovogo riska [Current approaches to country risk analysis]. EVD. 2013. Vol.4. pp. 51-55.
8. Lubenec Yu.V. O modifitsirovannom koeffitsiente konkordatsii, uchityvayushchem v bol'shej stepeni soglasovannost' luchshih al'ternativ [On the modified coefficient of concordance, which takes into account the consistency of the best alternatives to a greater degree]. Vestnik IrGTU = ISTU Bulletin. 2017. Vol.10 (129). pp. 32-38.
9. Semenov V.P. Kurs dollara i inflyatsiya [The dollar and inflation]. Moscow: Rossijskaya ekonomicheskaya akademiya im. G.V. Plekhanova = Russian Academy of Economics. G.V. Plekhanova, 1994. 128 p.
10. Belyakov A.V. Procentnyj risk: analiz, ocenka, upravlenie [Interest rate risk: analysis, assessment, management]. Finance and Credit. 2001. Vol. 2(74). pp. 3-17.
11. Rouz P.S. Bankovskij menedzhment: Predostavlenie finansovyh uslug [Bank Management: Providing Financial Services]. Moscow: Delo, 1995. 743 p.
12. Brealey R.A., Myers S.C., Allen F. Principles of Corporate Finance. New York: McGraw-Hill Irwin, 2011. 622 p.

13. Marrison C. The Fundamentals of Risk Measurement. Boston, MA: McGraw-Hill, 2002. 322 p.
14. Matuk Zh. Finansovye sistemy Francii i drugih stran. Banki [Financial systems of France and other countries. Banks]. Moscow: JSC «Financial and Statistical Information», 1994. 408 p.
15. Kalenov O.E., Kukushkin S.N. Lokal'naya valyuta kak sposob aktivizatsii ekonomiki [Local currency as a way of revitalizing the economy]. Vestnik Rossijskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova G.V. Plekhanov Bulletin of the Russian University of Economics. 2018. Vol. 1 (97). pp. 100-106.
16. Redhead K., Hews S. Upravlenie finansovymi riskami [Financial risk management]. Moscow: INFRA-M, 1996. 128 p.
17. Erlih A.A. Tekhnicheskij analiz finansovyh rynkov [Financial Mathematics: Theory and Practice of Bank Settlements]. Moscow: INFRA-M, 1996. 364 p.
18. Kochovich E. Finansovaya matematika: Teoriya i praktika bankovskih raschetov [Financial Mathematics: Theory and Practice of Bank Settlements]. Moscow: Finance and Credit, 1994. 524 p.
19. Rescher N. Risk: a philosophical introduction to the theory of risk evaluation and management. Washington, D.C.: University Press of America, 1983. 208 p.

#### Авторы

*Жиронкин Сергей Александрович* – доктор экономических наук, доцент, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева.  
650000 Кемерово, ул. Весенняя, 28  
e-mail: zhironkinsa@kuzstu.ru

*Каганова Дагмар* – PhD, доцент, Словацкий технологический университет в Братиславе  
917 24, ул. Яна Ботту 25, Трнава, Республика Словакия  
E-Mail: dagmar.caganova@stuba.sk

#### Библиографическое описание статьи

Жиронкин С.А., Каганова Д. К вопросу оценки рисков стоимости предпринимательской фирмы // Экономика и управление инновациями — 2019. — № 4 (11). — С. 67-85.

#### Authors

*Sergey A. Zhironkin* – Dr.Sc., Associated Professor, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University  
650000 28 Vesennya st., Kemerovo, Russia  
e-mail: zhironkinsa@kuzstu.ru

*Dagmar Cagaňová* – PhD, Associated Professor, Slovak University of Technology in Bratislava  
917 24, Jana Bottu 25, Trnava, Slovak Republic  
E-Mail: dagmar.caganova@stuba.sk

#### Reference to article

Zhironkin S.A., Cagaňová D. On the issue of assessing the value at risk of an entrepreneurial firm. Economics and Innovation Management, 2019, no. 4 (11), pp. 67-85.