
Раздел 1
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

СОГЛАСОВАНИЕ ПОЛИТИКИ
РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИИ
ПРИ КОЛЛЕГИАЛЬНОМ ОРГАНЕ УПРАВЛЕНИЯ

А. О. Алексеев

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Россия*
E-mail: alekseev@cems.pstu.ru

Иллюстрируется подход к согласованию мнений лиц, входящих в коллегиальный орган управления организацией, при выработке единой политики риск-менеджмента в части формирования матрицы рисков, описывающей реакции по воздействию на риски при всевозможных сочетаниях рискообразующих факторов: возможность наступления рискового события и последствия в случае его наступления. С целью исключения ситуации манипулирования со стороны любого члена коллегиального органа предлагается использовать матричный анонимный обобщенный медианный механизм, который относится к классу неманипулируемых механизмов планирования. Рассматривается модельный пример с тремя членами совета директоров, каждый из которых имеет собственное видение матрицы риска, и показана итоговая карта риска, которая получилась с помощью предложенного подхода.

COORDINATION OF THE RISK MANAGEMENT
POLICY IN CASE OF COLLEGIAL
MANAGEMENT BODY

A. O. Alekseev

The management organization body may consist of the few decision makers. It makes necessary the coordination of their opinions including case of development a risk management policy. The approach to the coordination a risk matrix is illustrated. The risk matrix is describing responses to the effects on risks in all possible combinations of risk factors: the likelihood of the risk event (risk probability) and amount of risk (consequences in case of its event occurrence). In order to exclude the situation of manipulation by any member of the collegial body (decision makers), it is proposed to use a matrix anonymous generalized median scheme for coordination, because median scheme belongs to the class of non-manipulated planning mechanisms. An example with three decision makers (each one has its own vision of the risk matrix) is considered. In conclude coordinated risk matrix (risk map) obtained with using by the proposed approach is shown.

В риск-менеджменте существует несколько общепринятых стратегий реагирования на риски: принятие, снижение, передача и отказ. Подобные стратегии могут быть прописаны в политике риск-менеджмента организации совместно с декларированием склонности к риску, терпимости к риску, целевого уровня риска и т.п. Фактически речь идет о совокупности правил – на какой уровень

риска, какая реакция должна быть. Риск, согласно PMBOK®, определяется тремя факторами:

1) **рисковое событие** (risk event, согласно ISO 31000: 2018 речь идет о любых событиях, способных повлиять на цели организации),

2) **вероятность риска** (probability of risk, который согласно международному стандарту по риск-менеджменту ISO 31000: 2018 рекомендовано называть likelihood, то есть речь не идет только о количественных оценках, описывающих возможность наступления случайных событий),

3) **последствия** (amount of risk) в случае наступления рискового события. Таким образом, набор правил реагирования на риски должен предусматривать всевозможное сочетание возможности наступления событий и их последствий. Например, если риски возможны, а последствия существенные, то необходимо передать эти риски страховой организации. Подобные правила могут быть и не прописаны непосредственно в политике риск-менеджмента организации, а могут находиться в локальных нормативных документах организации, как часть приложений к ней.

Набор подобных правил можно формально представить в виде матрицы, похожей на матрицу риска (рис. 1).

		Возможности:			
	4 – отказ	4 – отказ	3 – передача	3 – передача	4 – ожидаемые события
	4 – отказ	3 – передача	2 – снижение	2 – снижение	3 – частые события
	4 – отказ	3 – передача	2 – снижение	1 – принятие	2 – редкие события
	3 – передача	3 – передача	2 – снижение	1 – принятие	1 – крайне редкие события
Последствия:	4 – катастрофические	3 – критические	2 – существенные	1 – приемлемые	

Рис. 1. Пример матрицы реагирования на риски

Примечание к (рис. 1) – для описания категорий, соответствующих «возможности» возникновения рисков событий, весьма условно использована интерпретация через частоту их проявления, что можно было бы трактовать как вероятность согласно частотному определению вероятности.

Стоит отметить, что есть исследования (например, [1]), в которых критикуется использование матриц риска. В данной же работе речь идет не об оценке рисков на основе матриц риска, а прежде всего о том, что в виде матрицы можно представить сформулированные руководством организации правила реагирования на риски. Так, из приведенного рисунка (см. рис. 1) видно, что руководство модельной организации допускает риски, которые имеют приемлемые последствия и возникают редко или крайне редко, а если приемлемые риски происходят часто, то их уже необходимо снижать, как и риски, имеющие существенные последствия и происходящие не чаще того, чтобы их считать ожидаемыми. Остальные риски, за исключением тех, от которых надо отказываться, необходимо передавать, например, путем страхования, диверсификации между про-

ектами, участниками, во времени и т.п. Отказываться же от рисков необходимо тогда, когда событие хоть сколько-нибудь возможно и имеет катастрофические последствия, а также от ожидаемых событий, способных привести к критическим последствиям. Естественно, что правила реагирования на риски в реальной практике могут отличаться от модельного примера. Дело в том, что планировать мероприятия и программы по воздействию на риски и их управлению, невозможно без понимания на какие риски компания готова пойти.

Правила реагирования на риски могут быть прописаны как вербально (аналогично тексту выше) с указанием конкретных критериев отнесения рисков к тем или иным категориям «возможностей» и «последствий», так и в виде матрицы реагирования на риски.

Одной из ключевых проблем при попытке формализации подобного набора правил является согласование мнений всех лиц, участвующих в управлении организацией (далее – коллегиальный орган управления / правление). С одной стороны, лица, отвечающие за определенный круг вопросов, могут иметь собственные отличающиеся друг от друга представления о том, как необходимо реагировать на риски. Например, директор по информационным технологиям (CIO) может иметь отличное представление от мнения директора по финансам (CFO), а тот, в свою очередь, отличное от мнения директора по производству и т.д. С другой стороны, не исключен случай личной заинтересованности отдельных членов коллегиального органа управления в формировании выгодной им политики риск-менеджмента. Например, с целью увеличения бюджета на противодействие каким-либо рискам.

Для согласования единой политики риск-менеджмента и исключения ситуации манипулирования со стороны любого члена коллегиального органа предлагается использовать матричный анонимный обобщенный медианный механизм (МАОММ) [2], который относится к классу неманипулируемых механизмов планирования [3].

Пусть есть три члена правления, каждый из которых представил собственную матрицу реагирования на риски – s_{kl}^i (рис. 2), записанную численно с использованием целочисленных значений, каждому из которых соответствует интерпретация, приведенная на рисунке (см. рис. 1):

Обозначим $z = \{z_{kl}\}$ – единая матрица реагирования на риски, $k \in \{1, \dots, \bar{k}\}$, $l \in \{1, \dots, \bar{l}\}$, которая должна быть сформирована на основе мнений n членов коллегиального органа управления. Предполагается, что $\forall k, l$ элементы матрицы $z_{kl} \in [z_{kl}; \bar{z}_{kl}]$ и матрица должна быть непротиворечивой, то есть неубывающей, что может быть выражено следующим образом: $z_{kl} \leq z_{kl+1}$, $z_{kl} \leq z_{k+1l}$, $\bar{z}_{kl} \leq \bar{z}_{kl+1}$, $\bar{z}_{kl} \leq \bar{z}_{k+1l}$.

Механизмы активной экспертизы, основанные на медианных схемах, требуют добавления к сообщениям реальных людей заранее фиксированные дополнительные сообщения, известным лицам, участвующих в процедуре согласования. Это как бы сообщения несуществующих, так называемых, фантомных

экспертов, их сообщения используются так, как если бы это были сообщения реальных людей.

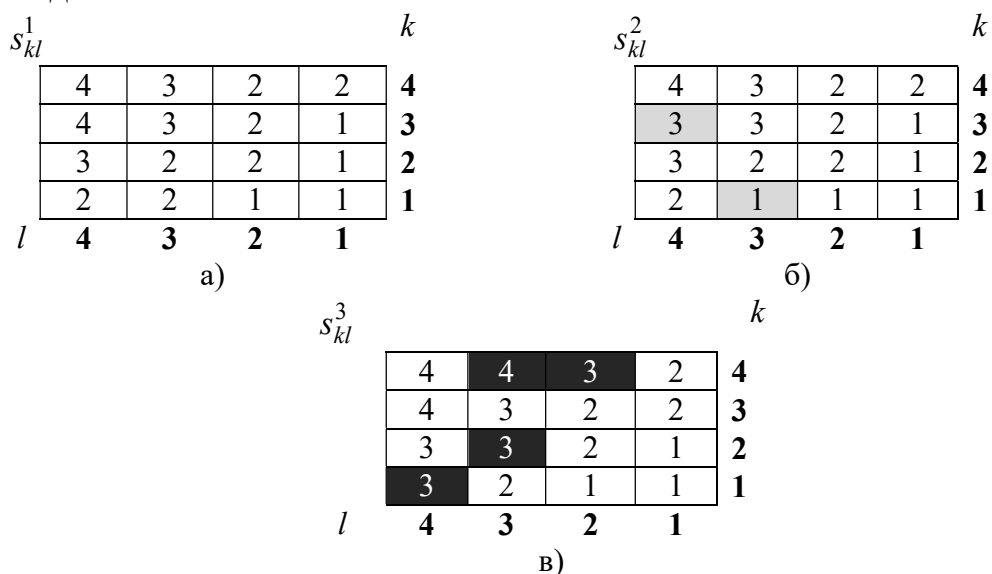


Рис. 2. Примеры сообщений членов правления:

(а) – 1-й нейтральный; (б) – 2-й склонный к риску; (в) – 3-й избегающий рисков

Примечание к (рис. 2) – 2-й член правления условно назван «склонным к риску», т.к. он указал более «мягкое» реагирование на риски в отличие от других членов; 3-й член правления условно назван «избегающим рисков», т.к. он наоборот готов отказываться от тех рисков, которые остальные допускают передать.

Оценки фантомов вычисляются с помощью специальной процедуры h на основе множества виртуальных оценок, полученных как будто бы часть реальных людей сообщают максимальные оценки \bar{z}_{kl} , оставшаяся часть сообщает минимальную оценку \underline{z}_{kl} . Так, для иллюстрируемого примера у фантома ($j=1$) два члена правления ($M-j$) сообщают максимальные оценки \bar{z}_{kl} , а один (j) член правления сообщает минимальную оценку \underline{z}_{kl} , а у фантома ($j=2$) один член правления сообщает максимальную оценку \bar{z}_{kl} , а оставшихся два сообщают минимальные оценки \underline{z}_{kl} .

В данном случае для иллюстрации примера используем процедуру h , вычисляющую среднеарифметическую оценку (рис. 3). Тогда элементы матрицы вычисляются по следующему выражению:

$$w_{kl}^j = (\bar{z}_{kl} \cdot (M-j) + \underline{z}_{kl} \cdot j) / M.$$

Стоит лишь отметить, что процедура h не обязательно является среднеарифметической, а может быть любой функцией, удовлетворяющей условиям MSU [4] (монотонности, непрерывности и единогласия).

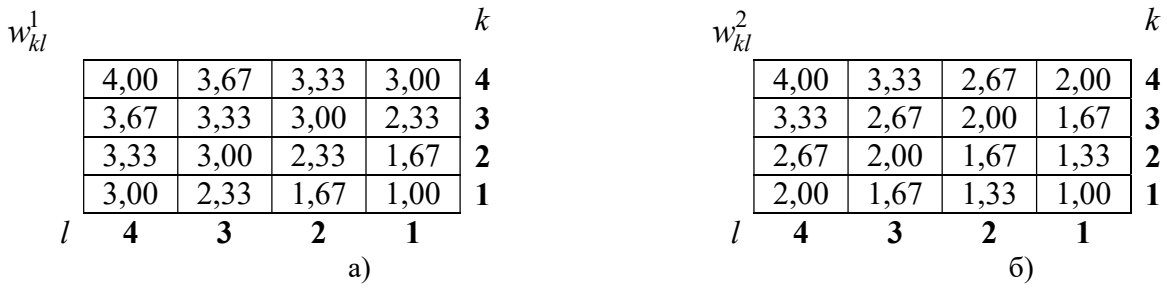


Рис. 3. Матрицы со значениями фантомов:
 (а) – матрица фантома ($j=1$); (б) – матрица фантома ($j=2$)

Используя МАОММ, получим согласованную матрицу реагирования на риски z_{kl} (рис. 4).

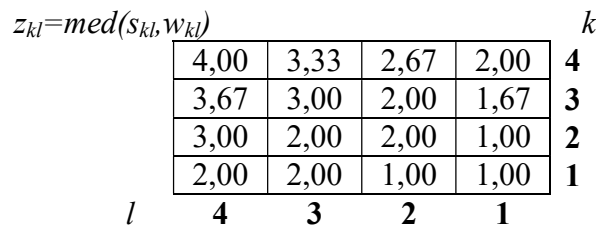


Рис. 4. Согласованная матрица реагирования на риски, полученная с помощью МАОММ

Нельзя не обратить внимание на то, что элементы итоговой матрицы реагирования на риски заполнены непрерывными значениями. Однако, по данным значениям с помощью предложенного в [5] подхода вполне удастся построить трехмерную поверхность или проекцию на область определения, которую в дальнейшем можно использовать как карту рисков.



Рис. 5. Проекция поверхности, построенной путем интерполяции согласованной матрицы реагирования на риски

Для выполнения подобных процедур согласования мнений групп экспертов при участии автора был создан специальный программный модуль [6]. Данная процедура согласования предусматривает возможность делегирования права заполнения данной матрицы, что отражено в работе [7].

Также стоит отметить, что в работе [8] доказана неманипулируемость комплексной оценки, получаемой при использовании матриц, элементы которой определялись с помощью МАОММ. Это, в свою очередь, позволяет использовать предложенный подход для согласования матрицы реагирования на риски при известном реестре рисков.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (№ 17-07-01550).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Thomas Ph., Bratvold R. B., Bickel J. E.* The risk of using risk matrices // SPE Economics & Management. 2014. pp. 56-66.
2. *Алексеев А. О., Коргин Н. А.* О применении обобщенных медианных схем для матричной активной экспертизы // Прикладная математика, механика и процессы управления. 2015. Т. 1. С. 170-177.
3. *Бурков В. Н., Буркова И. В. и др.* Механизмы управления: Мультифункциональное учебное пособие / Под ред. Д. А. Новикова. М. : УРСС. 2011. 192 с.
4. *Бурков В. Н., Искаков М. Б., Коргин Н. А.* Применение обобщенных медианных схем для построения неманипулируемых механизмов активной экспертизы // Проблемы управления. 2008. № 4. С. 38-47.
5. *Алексеев А. О.* Матричные механизмы комплексного оценивания, элементы матриц свертки которых определены в нечетком виде // Управление большими системами. (УБС-2017): мат. XIV Всеросс. шк.-конф. мол. учен. 2017. С. 219-233.
6. Программный модуль экспериментального исследования устойчивости матричного анонимного обобщенного медианного механизма к стратегическому поведению агентов. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016660758 от 21.09.2016 г. / Алексеев А. О., Мелехин М. И., Шайдулин Р. Ф., Спирина В. С., Коргин Н. А., Корепанов В. О. (РФ).
7. *Алексеев А. О., Коргин Н. А.* Матричный анонимный обобщенный медианный механизм с правом делегирования сообщений // Прикладная математика и вопросы управления. 2016. № 4. С. 137-156.
8. *Алексеев А. О.* Неманипулируемость механизма комплексного оценивания при определении матрицы свертки с помощью матричного анонимного обобщенного медианного механизма // Математика и междисциплинарные исследования – 2018 [Электронный ресурс] : мат. Всерос. науч.-практ. конф. мол. учен. с междунар. участ. (г. Пермь, 14 – 19 мая 2018 г.). – Пермь : Perm University Press. 2018. С. 144-147.

НОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ РИСКОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ

И. Е. Алексеева, А. Р. Носкова, В. В. Кылосова, А. И. Князева

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Россия*

E-mail: alekseeva@cems.pstu.ru, noskovaaleksandra95@gmail.com,
kylosova1195@mail.ru, ai_knyazeva@mail.ru

В статье обсуждаются новые приложения анализа финансовых документов применительно к задаче оценки рисков. Описываются методы системного анализа, с помощью кото-