

Комплексная матричная модель организации, функционирующей в условиях информационных угроз

Comprehensive matrix model of an enterprise functioning in an information hazardous environment

Недосекин / Nedosekin A.

Алексей Олегович
(sedok@mail.ru)

доктор экономических наук,
кандидат технических наук,
академик Международной академии наук экологии,
безопасности человека и природы (МАНЭБ).
ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой
университет «Горный»,
профессор кафедры экономики, учета и финансов.
г. Санкт-Петербург

Абдулаева / Abdulaeva Z.

Зинаида Игоревна
(zina@bk.ru)

кандидат экономических наук.
ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный
медицинский университет им. И. И. Мечникова»
МЗ РФ,
доцент кафедры медицинской информатики
и физики.
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова: риск – risk; угроза – hazard; система сбалансированных показателей – balanced indicators system; KPI; управление рисками – risk management; анализ рисков – risk analysis.

Статья содержит описание модели организационной матрицы «4x4». По строкам данной матрицы расположены «Ресурсы, Процессы, Отношения, Эффекты», а по столбцам «Угрозы, ССП, Риски, Решения». Система сбалансированных показателей (ССП) описывается как нечетко-логический ориентированный граф, построенный на основе KPI и показателей ФХД (вершины графа) с помощью нечетких правил (дуги графа). Указанные показатели могут быть представлены в виде лингвистических переменных. На основе ССП строится карта Рисков, содержащая обратные связи.

The article offers a description of a model "4x4" organization matrix. Matrix lines comprise "Resources, Processes, Relations, Effects" items, and its columns are "Hazards, BSC, Risks, Solutions". The balance score card (BSC) is described as a fuzzy-logical oriented graph based on KPI and indicators of financial and economic activity (graph nodes) using fuzzy rules (graph arcs). Such indicators can be represented as linguistic variables. BSC is used for the construction of a risk chart with their feedbacks.

Соединение корпоративных информационных систем с технологиями OLAP, Системой сбалансированных показателей (Balanced Score Card) и Системой функционально-стоимостного управления привело к появлению и развитию систем ВРМ (Business Performance Management – управление эффективностью бизнеса), которые позволяют связывать операционные резуль-

таты деятельности предприятия с эффективностью реализации миссии компании [5]. В качестве аналитического инструмента ВРМ используется компонент BI (Business Intelligence – бизнес-интеллект).

Корпоративные информационные системы класса ВРМ обеспечивают мониторинг состояния компании, консолидированный учет и оперативный анализ отклонений от плановых показателей. Любое отклонение от целевых показателей можно рассматривать как риск недостижения предприятием своих стратегических целей.

В работах [1–4] была предложена и описана модифицированная ССП, также в этих работах рассматривается карта Рисков предприятия как изоморфизм карты Сбалансированных показателей (рис. 1). Взаимодействие этих двух систем в совокупности с внешними и внутренними воздействиями на предприятие образуют комплексную матричную модель (КММ) «4x4», которая и рассматривается в данной статье.

КММ организации «4x4» [4] функционирует в условиях внешних по отношению к ней угроз и ответных внутренних воздействий в виде антирисковых и стратегических управленческих решений. На рис. 2 показано взаимодействие элементов матрицы в рамках КММ.

Строки матрицы определены как «Ресурсы – Процессы – Отношения – Эффекты» в соответствии со стратегическими перспективами системы сбалансированных показателей.

Столбцы матрицы – «Угрозы, ССП, Риски, Решения». На пересечении строк и столбцов образуются наборы показателей, которые связаны друг с другом в ориентированный граф нечетко-логических причинно-следственных связей.

На пересечении «Эффектов» и «Угроз» показатели не образуются, так как «Эффекты» являются послед-

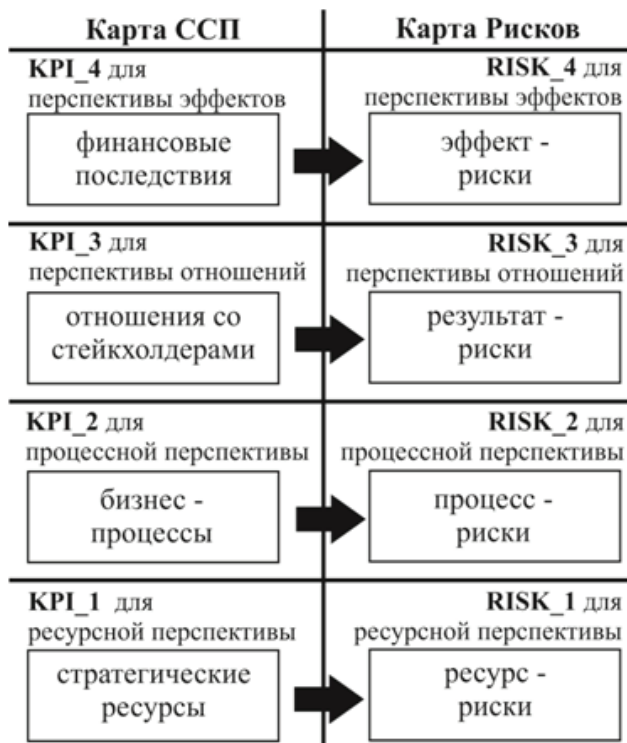


Рис. 1. Изоморфизм ССП

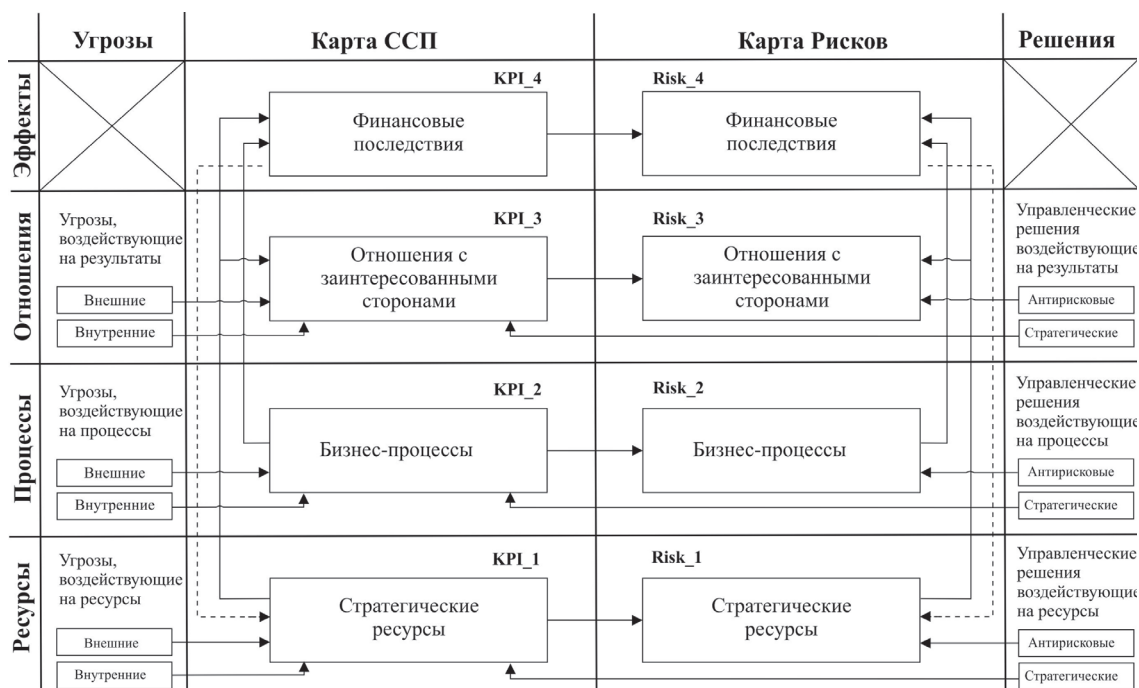


Рис. 2. Взаимодействие элементов матрицы «4x4»

ствиями всех принятых ранее решений и воздействий внешней среды. На пересечении «Угроз» с остальными Перспективами происходит распределение информационных угроз (ИУ) по объекту воздействия:

- ОУ – угрозы, воздействующие на результаты;
- ПУ – угрозы, воздействующие на процессы;
- РУ – угрозы, воздействующие на ресурсы.

Второй признак, по которому происходит классификация ИУ – это разделение их по субъекту воздействия:

- внутренние угрозы;
- внешние угрозы.

В таблице 1 приведены примеры информационных угроз.

Организация в модели рассматривается как самообусловленная система, в которой идёт расширенное воспроизводство ресурсной базы за счёт возникновения позитивных эффектов деятельности. Воспроизводство ресурсной базы моделируется контурами положительной обратной связи; примеры таких контуров:

- а) рост собственного капитала организации за счёт нераспределённой прибыли;
- б) рост активов организации за счёт новых приобретений на собственные средства;
- в) рост потенциала отношений со стейкхолдерами за счёт достигнутого рыночного успеха. Воспроизводственная формула:

$$\text{Новая стоимость бизнеса} = \text{Старая стоимость} + \text{Добавленная стоимость} \quad (1)$$

имеет прямую аналогию с рекурсивным уравнением для последовательности Фибоначчи:

$$a(n+2)=a(n+1)+a(n), a(0)=0, a(1)=1. \quad (2)$$

и подсказывает, что самообусловленные воспроизводящиеся организационные системы обладают подобием витальности и гармоничности, содержат внутри себя энергетический источник для роста. Это естественно, поскольку организации имеют в своей основе человеческие коллективы, вдохновляемые своими «отцами-основателями» (владельцами бизнеса).

Все показатели в модели подлежат лингвистической классификации качественных уровней («fuzzy granulation») [2]. В том числе, фиксируется детерминированное или нечётко-обусловленное состояние организационного негатива, когда установленные владельцами бизнеса стратегические цели организации не достигаются, или когда угрозы (негативные по отношению к организации внешние события), воздействующие на организационную систему, переводят организацию в состояние, близкое к банкротству. В этом последнем случае следует ставить и решать задачу оценки и обеспечения живучести бизнеса.

Организационный риск в модели представлен как возможность возникновения в организации состояния негатива в связи с воздействующими на неё угрозами на фоне выраженных слабостей организационной внутренней среды:

Таблица 1

Примеры информационных угроз

Угрозы Перспективы	Внешние	Внутренние
Отношения	Стратегическая дезинформация в СМИ. Навязывание ложной информации. Недобросовестные партнеры. Спам. Фишинг.	Неправильная/несвоевременная информированность руководства подчинёнными. Несанкционированный обмен информацией.
Процессы	Сбой в системе передачи данных от внешнего источника, который обуславливает правильную работу предприятия (провайдер, фондовая биржа, брокер и т.п.). Хакерская атака.	Уязвимость в системах защиты информации. Уничтожение или повреждение информации.
Ресурсы	Вредоносное и нежелательное ПО. Внешние сети и коммуникации.	Несанкционированное использование информационных ресурсов. Некачественные технические средства обработки информации.

$$Risk = Poss \{ \text{Негатив} | \text{Угроза} \oplus \text{Слабость} \} \quad (3)$$

Угрозы и слабости определяются на основе стратегической SWOT-матрицы бизнеса. Значок « \oplus » выражает ту мысль, что слабости организации являются мишенями для угроз, притягивают угрозы, угрозы накладываются на слабости. Знак «Poss» говорит о том, что риски определяются не как частоты или субъективно-аксиологические вероятности, но как агрегированные экспертные ожидания, полученные с применением нечётко-логических моделей.

Система сбалансированных показателей представляет собой ориентированный граф, в котором вершины – это ключевые показатели эффективности бизнеса (КПИ) и показатели финансово-хозяйственной деятельности организации (ПФХД), а дуги – это совокупность нечётко-логических моделей, связывающие качественные уровни выделенных факторов. При этом вершины графа (показатели) находятся в соответствующей им перспективе (рис. 3).

В качестве связывающих моделей в основном используются нечёткие правила и лингвистические матрицы. Риски аналогичным образом упаковываются в риск-карту – в ориентированный граф, связывающий частные показатели рисков в единую систему. Оконечными вершинами такого графа служат интегральные риски бизнеса. Можно искать риск-карту как изоморфизм системы сбалансированных показателей (ССП), обоснованно предполагая, что нечётко-логические связи в ССП проецируются на риск-карту.

Поскольку в ССП настроены контура положительной обратной связи, то следует искать аналогичные контура и в структуре риск-карты. И такие контура находятся, их можно проследить на примере простейшей матричной

модели (рис. 4), где показатели ССП связаны в граф-схему. Исследуя взаимосвязь и взаимообусловленность двух частных рисков: риска финансового рычага (РискФР) и риска операционного рычага (РискОР).

Суть этих рисков в том, что неправильное использование финансового и операционного рычагов в бизнесе (неадекватный учёт перспективного состояния внешней рыночной среды) может привести к возникновению отложенных убытков. Справедливы соотношения:

$$\begin{aligned} \text{РискФР}(T) &= Poss \{ \text{ЧП}(T+\tau) < 0 \mid \text{ФР}(T) \& \text{MQ}(T) \} = \\ &= \min(\text{ФР}(T) / 15, 1). \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{РискОР}(T) &= Poss \{ \text{ЧП}(T+\tau) < 0 \mid \text{ОР}(T) \& \text{MQ}(T) \} = \\ &= \begin{cases} 1, \text{ОР}(T) \leq 0 \\ \min((\text{ОР}(T)-1)/45, 1), \text{ОР}(T) > 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (5)$$

Здесь ФР – финансовый рычаг, ОР – операционный рычаг, T – время замера риска, τ – период запаздывания реакции на организационное решение по выбору уровня рычага, MQ – качество рыночной среды (лингвистическая переменная), ЧП – чистая прибыль организации.

Между рисками РискФР и РискОР существует как прямая, так и обратная связи (S1 и S2 на рис. 2).

Таким образом, в риск-карте образуется контур, изоморфный аналогичному контуру в ССП. В [1] показано, что прямая связь S1 обуславливается, прежде всего, возможным контекстом рыночной среды. Справедливо нечёткое правило:

$$\begin{aligned} \text{ЕСЛИ (РискФР}(T) = X \& P_Poss(T) = Y) \\ \text{ТО (РискОР}(T+\tau) = Z). \end{aligned} \quad (6)$$

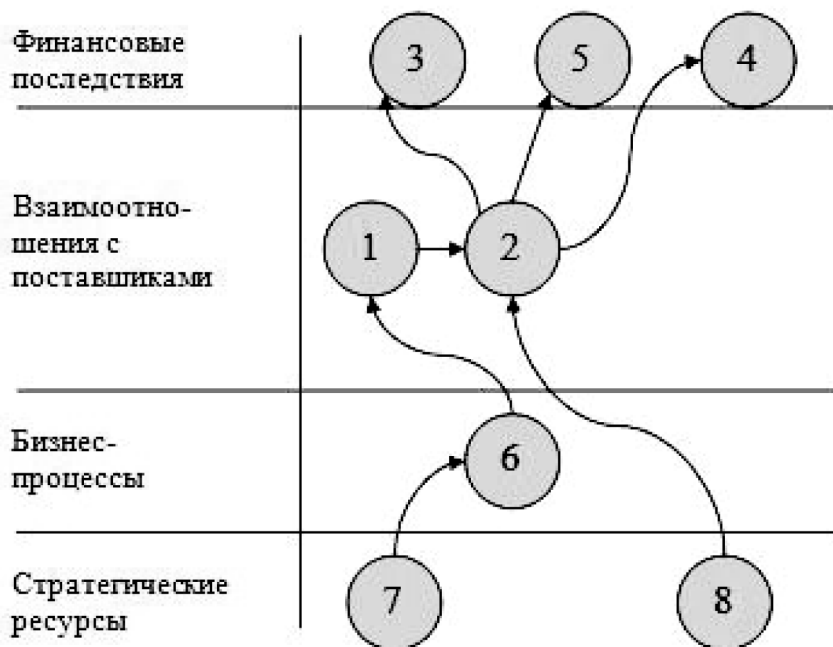


Рис. 3. Пример фрагмента графа ССП

Система нечётко-логических правил для связи S2

№	Уровень Риск ОР (Т)	Уровень КД (Т)	Уровень КЗЗК (Т)	Риск ФР (Т+1)	
1	приемлемый	незначительный	существенный	приемлемый	
2			пограничный	приемлемый	
3			незначительный	приемлемый	
4		пограничный	пограничный	существенный	приемлемый
5				пограничный	приемлемый
6				незначительный	пограничный
7		критический	критический	существенный	приемлемый
8				пограничный	пограничный
9				незначительный	пограничный
10	пограничный	незначительный	существенный	пограничный	
11			пограничный	пограничный	
12			незначительный	пограничный	
13		пограничный	пограничный	существенный	пограничный
14				пограничный	пограничный
15				незначительный	пограничный
16		критический	критический	существенный	пограничный
17				пограничный	пограничный
18				незначительный	неприемлемый
19	неприемлемый	незначительный	существенный	пограничный	
20			пограничный	пограничный	
21			незначительный	неприемлемый	
22		пограничный	пограничный	существенный	пограничный
23				пограничный	неприемлемый
24				незначительный	неприемлемый
25		критический	критический	существенный	неприемлемый
26				пограничный	неприемлемый
27				незначительный	неприемлемый

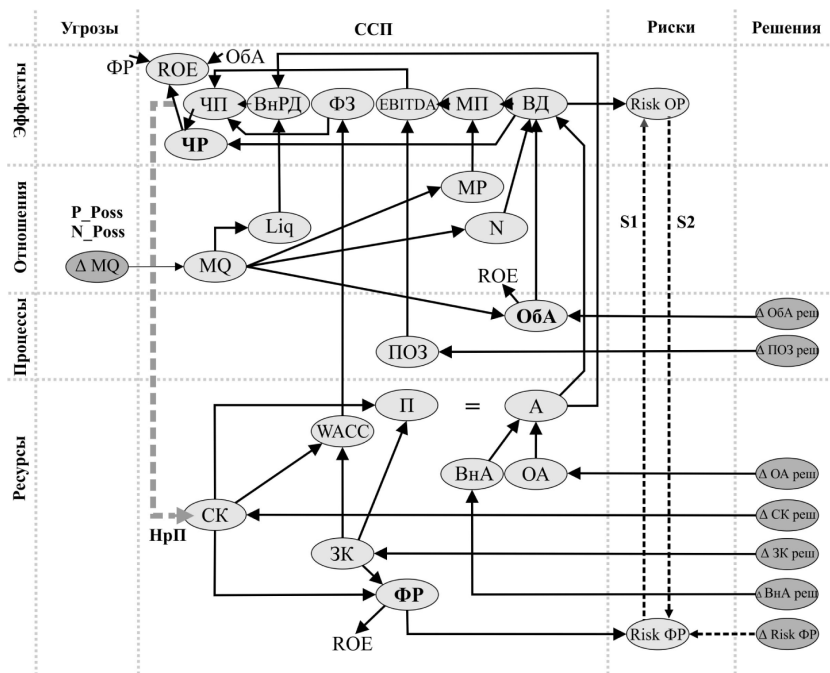


Рис. 3. Пример упрощённой КММ организации

Здесь РискФР и РискОР представлены уже не в качестве скаляров, а лингвистических переменных. X, Y, Z – качественные градации из набора {ОН, Н, Ср, В, ОВ}, P_Poss – возможностная мера реализации позитивных состояний рыночной среды (также представлена как лингвистическая переменная).

В свою очередь, содержание обратной связи $S2$ между рисками обусловлено контекстом управленческих решений, вырабатываемых на основе замера РискОР. Действует нечёткое правило:

$$\text{ЕСЛИ (РискОР } (T) = X \ \& \ \text{КД } (T) = Y \ \& \ \text{КЗЗК}(T) = Z) \ \text{ТО (РискФР } (T+\tau) = F) \quad (7)$$

Здесь КД – уровень дивестирования собственного капитала по результатам делового цикла (лингвистическая переменная), КЗЗК – уровень нивелирования финансового рычага по результатам делового цикла (замещения заёмного капитала собственным; лингвистическая переменная).

Система нечётких правил для этого случая представлена в таблице 2.

Анализ рисков на основе организационной матрицы 4x4 предоставляет VI-системам более широкие возможности по анализу рисков предприятия, а также проектированию стратегических и антирисковых решений, с контролем допустимого уровня рисков, связанных с этими решениями.

Таким образом, появляется возможность принимать упреждающие решения в расчёте на «одобрение» этих решений состояниями рыночной среды.

Литература

1. Абдулаева, З. И. Стратегический анализ инновационных рисков / З.И. Абдулаева, А.О. Недосекин. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013 г. – 146 с.
2. Абдулаева, З. И. Модели и методы финансового планирования / З.И. Абдулаева, А.О. Недосекин. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 177 с.
3. Недосекин, А. О. Стратегический подход к анализу корпоративных рисков на основе нечётко-логической модели / А.О. Недосекин, З.И. Абдулаева // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям SCM-2013: Сборник докладов, том 2. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – С. 131–134
4. Недосекин, А. О. Анализ риска самообусловленных организационных систем / А.О. Недосекин, З.И. Абдулаева // Аудит и Финансовый анализ. – 2013. – №3. – С. 200–213.
5. Чистов Д. В. Информационные системы в экономике. Управление эффективностью банковского бизнеса / Д.В. Чистов, Ю.В. Амириди. – М.: КноРус, 2013. – 174 с.