

УДК 334
ББК 65.292.9
Т 48

Е.Н. Ткачева

*Доцент кафедры экономики Южного института менеджмента, г. Краснодар.
Тел.: (929) 828 58 96, e-mail: magadan.79@mail.ru.*

Исследование кризисного состояния агентов виртуальной организации: разработка методики

(Рецензирована)

Аннотация. Актуальность статьи обусловлена активным развитием виртуальных организаций в экономике России. В статье разработана методика исследования кризисного состояния агентов виртуальной организации. Предложенная методика имеет доказательные преимущества перед другими теориями, поскольку позволяет учитывать как стохастическую, так и содержательную неопределенность. Измерение и расчет экономических показателей ведется с помощью интервального анализа, что позволяет сохранить все гипотезы до конца принятия решений.

Ключевые слова: виртуальные организации; кризисное состояние агентов.

E.N. Tkacheva

*Associate Professor of Economy Department, Southern Institute of Management,
Krasnodar. Ph.: (929) 828 58 96, e-mail: magadan.79@mail.ru*

Research on a crisis state of agents of the virtual organization: elaboration of technique

Abstract. The urgency of this work is caused by active development of the virtual organizations in economy of Russia. The author elaborates the technique of research of a crisis state of agents of the virtual organization. The suggested technique has demonstrative advantages before other theories since it allows a consideration of both stochastic and substantial uncertainty. Measurement and calculation of economic indicators are conducted by means of the interval analysis which enables keeping all hypotheses till the end of decision-making.

Keywords: the virtual organizations; a crisis state of agents.

В статье будем опираться на разработанное нами в предыдущих исследованиях определение виртуальной организации, под которой понимаем временное или постоянное образование экономически независимых и географически разрозненных рыночных агентов, комбинирующих человеческий, физический, финансовый, социальный капиталы и ключевые компетенции, обладающих единой сетевой организационной культурой, действующих в рамках контракта и единого информационного пространства и производящих на их основе конечный продукт или услугу. При этом конечный продукт или услуга могут быть как виртуальными, так и традиционными.

Отметим, что виртуальные организации, наследуя некоторые органические характеристики традиционных форм, дифференцируется от них как минимум по набору условий, необходимых для существования. Так, например, виртуальная организация может наследовать определенные параметры дизайна корпораций, позволяющие проявлять гибкость, однако обязательным здесь является наличие пространственной дисперсии, взаимоувязанной электронными коммуникациями. Еще одна особенность управления виртуальными организациями заключается в наличии множества альтернативных способов разработки конечного продукта или услуги с возможностью

управления ресурсами всех экономических агентов (поставщиков, посредников, партнеров и др.) на базе современных компьютерных технологий.

Каждый агент виртуальной организации (предприятие) может быть рассмотрен как один из узлов сети (многоагентной системы), реализующей направленные взаимодействия с другими узлами с целью производства и сбыта продуктов или оказания услуги. В такой постановке многоагентная система (МАС) будет представлять собой предприятие виртуального типа, определение которого данной нами ранее. Основным условием стабильного функционирования виртуальной организации состоит в отсутствии кризисных состояний у отдельных агентов сети, которые могут привести к снижению объемов выпуска продукции или невозможности осуществления одним из агентов выполнения своих обязательств. Недопущение кризисного состояния каждого отдельного предприятия-партнера определяет эффективность деятельности всего виртуального пула.

На кризисное состояние может влиять большое количество различных внутренних и внешних факторов с разной степенью неопределенности. Поэтому определение кризисных состояний должно быть основано на одном из методов учета неопределенности в экономических задачах:

- теории вероятностей – метод, который позволяет учитывать факторы, поддающиеся статистическому анализу и вероятностному прогнозу;

- интервальной математики – с ее помощью можно учитывать неопределенности, вызванные недостоверностью данных, неточностью вычислений, возможностью ошибок. При данном методе возможен учет содержательной неопределенности при принципиальной невозможности сформулировать задачу в четких терминах;

- теории свидетельств – возможен учет как стохастической, так и содержательной неопределенности. Следовательно, этому методу отдается наибольшее предпочтение для определения кризисного состояния агентов сети, особенно в сочетании с интервальной математикой.

Основная идея теории свидетельств состоит в том, что некоторая мера вероятностей может быть отнесена не только к отдельным элементам множества событий в предметной области, но и в целом к некоторому подмножеству этого множества. Более подробное распределение этой частичной меры по подмножеству неизвестно. Одновременно могут быть неизвестны некоторые меры вероятности, относящиеся непосредственно к элементам множества событий. Однако, несмотря на неизвестность конкретных мер вероятности, закрепленными за отдельными элементами множества, можно сделать некоторые выводы, исходя только из известного распределения мер вероятности.

Виртуальная организация должна функционировать с максимальной надежностью, поэтому поставку необходимого сырья и комплектующих необходимо распределить между несколькими агентами пропорционально надежности каждого из них. При возникновении ситуации, когда один из агентов не может выполнить поставку, его объемы поставки будут передаваться другому. Чтобы исключить ситуацию, когда несколько партнеров виртуального пула являются финансово неустойчивыми, предлагаем проводить мониторинг кризисного состояния с помощью методики диагностики состояния кризисных агентов на основе теории свидетельств.

Проанализировать экономический спад в деятельности виртуальной организации можно по факту ухудшения экономических показателей предприятий-партнеров. Под предприятиями-партнерами будем понимать агентов-поставщиков сырья и комплектующих изделий.

Предлагаем проводить мониторинг состояния виртуальной организации по следующим показателям: рентабельность – \mathcal{E}_1 и себестоимость – \mathcal{E}_2 , так как отслеживать данные показатели придется в условиях существенной неопределенности, при вычислениях будем использовать методы теории интервального анализа.

Проведем мониторинг кризисных состояний агентов абстрактной виртуальной организации, занимающейся оказанием рекламно-издательских услуг. Пусть в ее состав входят предприятия:

- 1) узкой специализации, оказывающие рекламные и издательские услуги;
- 2) поставляющие необходимые для деятельности комплектующие: мастер-пленку, бумагу различного типа, материалы для производства наружной рекламы и т.д.

Агентов-поставщиков сырья обозначим через С, а комплектующих изделий через И. Зададим ухудшения экономических показателей виртуальной организации по рентабельности $0,2 \div 0,35\%$ и фактической себестоимости $3,20 \div 4,15$ тыс. руб.

Представим агентов-поставщиков, по вине которых произошло ухудшение экономической ситуации предприятия, в таблице 1.

Таблица 1

Агенты-поставщики сырья и изделий в 2010г.

№ п/п	Название предприятия	Обозначение
1	ООО «Антурциум»	С 1.1.
2	ООО «Гальтония»	С 1.2.
3	ООО «Кринум»	И 1.1.
4	ООО «Фелиция»	И 1.2.
5	ООО «Сонерила»	И 1.3.

Пусть эксперты виртуальной организации оценили экономическое состояние данных предприятий, которые могут находиться в предкризисных или кризисных ситуациях (табл. 2).

Таблица 2

Экспертные оценки экономического состояния предприятий

Показатели	С 1.1.	С 1.2.	И 1.1.	И 1.2.	И 1.3.
Рентабельность (\mathcal{E}_1)	20	15		25	10
Себестоимость (\mathcal{E}_2)			30	15	15

На основе данных, представленных в таблице 6, определим два нечетких множества агентов-поставщиков, подозреваемых в наличии кризисной ситуации по каждой из ухудшающихся экономических ситуаций: \mathcal{E}_1 – рентабельность, \mathcal{E}_2 – себестоимость.

$$C_{\mathcal{E}_1} = \{(c\ 1.1.; 0,2), (c\ 1.2.; 0,15), (и\ 1.2.; 0,25), (и\ 1.3.; 0,1)\}$$

$$C_{\mathcal{E}_2} = \{(и\ 1.1.; 0,3), (и\ 1.2.; 0,15), (и\ 1.3.; 0,15)\}$$

Рассчитаем нормализованное представление вероятности для показателя \mathcal{E}_1 – рентабельность.

$$M_{\mathcal{E}_1}(c\ 1.1.) = 0,2 / (0,2 + 0,15 + 0,25 + 0,1) = 0,286$$

$$M_{\mathcal{E}_1}(c\ 1.2.) = 0,15 / (0,2 + 0,15 + 0,25 + 0,1) = 0,214$$

$$M_{\mathcal{E}_1}(и\ 1.2.) = 0,25 / (0,2 + 0,15 + 0,25 + 0,1) = 0,357$$

$$M_{\mathcal{E}_1}(и\ 1.3.) = 0,1 / (0,2 + 0,15 + 0,25 + 0,1) = 0,143$$

Для \mathcal{E}_2 – себестоимость расчет будет следующим:

$$M_{\mathcal{E}_2}(и\ 1.1.) = 0,30 / (0,3 + 0,15 + 0,15) = 0,5;$$

$$M_{\mathcal{E}_2}(и\ 1.2, и\ 1.3.) = 0,15 / (0,3 + 0,15 + 0,15) = 0,25.$$

В результате нормализации распределение вероятности для нарушенных диагностических переменных будет следующим:

$$M_{\mathcal{E}_1} \langle c\ 1.1.; c\ 1.2.; и\ 1.2.; и\ 1.3. \rangle = \langle 0,29; 0,214\ 0,36; 0,14 \rangle;$$

$$M_{\mathcal{E}_2} \langle и\ 1.1.; (и\ 1.2.; и\ 1.3.) \rangle = \langle 0,5; 0,25 \rangle.$$

Учитывая интервальные значения диагностических переменных \mathcal{E}_1 и \mathcal{E}_2 , а также допустимые интервалы отклонения $d_{\mathcal{E}_1}$ и $d_{\mathcal{E}_2}$, определяем вероятность возникновения кризисных ситуаций $K_{\mathcal{E}_1}$ и $K_{\mathcal{E}_2}$.

Значение показателя \mathcal{E}_1 на интервале наблюдения заключено в пределах $[0,2; 0,35]\%$. При регламентных границах $0,30 \div 0,40\%$ вероятность кризисной ситуации определяется как

$$K_{\mathcal{E}_1} = (0,30 - 0,20) / (0,35 - 0,20) = 0,67.$$

Степень сомнения в наличии кризисной ситуации:

$$U_{\mathcal{E}_1} = 1 - K_{\mathcal{E}_1} = 0,33.$$

Значение показателя \mathcal{E}_2 на интервале наблюдения заключено в пределах $[3,20; 4,15]$ тыс. руб. При регламентных границах $3,0 \div 3,5$ тыс. руб. вероятность кризисной ситуации

$$K_{\mathcal{E}_2} = (4,15 - 3,50) / (4,15 - 3,20) = 0,68.$$

Степень сомнения в наличии кризисной ситуации:

$$U_{\mathcal{E}_2} = 1 - K_{\mathcal{E}_2} = 0,32.$$

Используя рассчитанные вероятностные изменения кризисной ситуации, уточняем полученные распределения вероятности $M_{\mathcal{E}_1}$ и $M_{\mathcal{E}_2}$.

$$M_k(c_i) = M_k(c_i) \times \mathcal{E}_k;$$

$$M_{\mathcal{E}_1} < c 1.1.; c 1.2.; и 1.2.; и 1.3.> = <0,19; 0,14; 0,24; 0,11>;$$

$$M_{\mathcal{E}_2} < и 1.1.; (и 1.2.; и 1.3.)> = <0,34; 0,17>.$$

Расчеты по объединению различных свидетельств с распределениями вероятностей в пользу одной гипотезы приведены в таблице 3 и рассчитаны по правилу Демпстера.

Таблица 3

Расчетные данные по объединению различных свидетельств с распределениями вероятностей в пользу одной гипотезы

	С 1.1. 0,19	С 1.2. 0,14	И 1.2. 0,24	И 1.3. 0,11	С 0,33
И 1.1. 0,34	\emptyset 0,065	\emptyset 0,048	\emptyset 0,082	\emptyset 0,037	И 1.1. 0,112
И 1.2. V И 1.3. 0,17	\emptyset 0,032	\emptyset 0,024	0,041	0,019	И 1.2. V И 1.3. 0,056
С 0,32	С 1.1. 0,061	С 1.2. 0,045	И 1.2. 0,077	И 1.3. 0,035	С 0,106

Тогда мера вероятности, вложенная в пустое множество

$$m(\emptyset) = 0,065 + 0,048 + 0,082 + 0,037 + 0,032 + 0,024 = 0,228.$$

Меры вероятностей для гипотез о кризисных ситуациях агентов-поставщиков рассчитываются следующим образом:

$$m(c 1.1) = 0,061 / 0,712 = 0,086;$$

$$m(c 1.2) = 0,045 / 0,712 = 0,063;$$

$$m(и 1.1) = 0,112 / 0,712 = 0,157;$$

$$m(и 1.2) = 0,077 / 0,712 = 0,108;$$

$$m(и 1.3) = 0,035 / 0,712 = 0,49;$$

$$m(и 1.2 \vee и 1.3) = 0,056 / 0,712 = 0,079;$$

$$m(c) = 0,106 / 0,712 = 0,149.$$

Результирующее распределение вероятности имеет вид:

$$m < c 1.1.; c 1.2.; и 1.1.; и 1.2.; и 1.3.; (и 1.2,и 1.3), C> = <0,086; 0,063; 0,157; 0,108; 0,49; 0,079; 0,149>.$$

Соответствующие очевидностные интервалы:

$$c 1.1 [0,086; 0,301] \quad c 1.2 [0,063; 0,363]$$

и 1.1[0,157;0,683]

и 1.2[0,108; 0,815]

и 1.3[0,49;0,7886]

c[1,0;1,0].

Таким образом, при пороговом уровне доверия 30%, основанном на теории свидетельств анализ ситуации, при котором зарегистрировано с уровнем доверия 0,68 УФП по рентабельности ниже допустимой границы и УФП по себестоимости выше допустимого предела с уровнем доверия 0,23, приводит к диагнозу, показанному в таблице 4.

Таблица 4

Результат проведения диагноза

№ п/п	Название предприятия	Вероятность в наличии кризисной ситуации	
		не менее, %	не более, %
1	ООО «Антурциум»	8,6	30,1
2	ООО «Гальтония»	6,3	36,3
3	ООО «Кринум»	15,7	68,3
4	ООО «Фелиция»	10,8	81,5
5	ООО «Сонерила»	49,0	78,9

Из таблицы видно, что наибольшая вероятность возникновения кризисной ситуации у ООО «Сонерила» и ООО «Кринум». В результате проведенного анализа было выявлено кризисное состояние с поставками комплектующих изделий для оказания рекламно-издательских услуг. Для разрешения кризисной ситуации необходимо привлечь дополнительного агента-поставщика.