

# Управление рисками кризисных ситуаций в социально-экономических системах\*

В.Н. Цыгичко<sup>1</sup>, Д.С. Черешкин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», г. Москва, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема выбора стратегических решений в социально-экономической системе (СЭС), которые могут вызвать кризисную ситуацию (КС). Представлена концепция решения этой проблемы. Построена концептуальная модель эволюции СЭС. Разработана формальная постановка задачи выбора стратегического решения по минимуму риска возникновения КС в СЭС.

**Ключевые слова:** управление рисками, социально-экономическая система, кризис, кризисная ситуация, стратегические решения, негативные последствия стратегического решения, концептуальная модель, состояние системы, неопределенность, сценарии.

**DOI:** 10.14357/20790279200207

## Введение

Кризисы и предшествующие им кризисные ситуации – неизменный спутник эволюции всех составляющих жизнедеятельности СЭС. Предвидение КС в процессах управления СЭС и принятие мер по предотвращению кризисов или смягчению их последствий были и остаются наиболее актуальными проблемами современности.

Одним из наиболее перспективных направлений решения этих проблем является разработка методологической базы и методического инструментария управления рисками возникновения КС в СЭС. Реализация управления рисками в системах управления СЭС возможна только при наличии надежного инструментария, прогнозирования и оценки рисков возможных негативных последствий стратегических решений, потенциально ведущих к возникновению КС [7].

Прогнозирование кризисных ситуаций в процессах управления политическими, экономическими, социальными и другими СЭС, в которых принятие решений происходит в условиях высокой степени неопределенности, является фундаментальной проблемой теории и практики принятия решений в организационных системах.

Анализ существующих публикаций показывает, что в настоящее время нет работ, в которых были бы определены фундаментальные принципы, условия и возможные направления решения проблемы

прогнозирования КС в СЭС при принятии стратегических решений. В статье представлено возможное направление решения этой проблемы.

## 1. Предметная область

Введем основные понятия предметной области – управление рисками возникновения КС как следствие реализации стратегических решений в СЭС.

Под социально-экономической системой (СЭС) будем понимать любой уровень и любой элемент социально-экономической организации общества от государства в целом до отдельной социально-экономической единицы, например, отдельного предприятия или его части.

СЭС, как правило, разделена на несколько частей, которые можно рассматривать как самостоятельные образования. Это деление обычно носит функциональный характер. Части системы, внутреннее строение которых рассматривается на выбранном уровне анализа, назовем подсистемами. Например, отрасли могут рассматриваться как подсистемы экономической системы государства. Под элементами СЭС будем понимать ее наименьшие структурные единицы, внутреннее строение которых не рассматривается на выбранном уровне анализа.

Все СЭС объединяют общесистемные свойства, но каждая имеет и свою специфику, которую необходимо учитывать при системном исследовании [1].

\* Статья подготовлена при поддержке РФФИ (проект 19-07-00522).

Любая СЭС – часть более широкой системы, которая является для нее внешней средой.

Каждая СЭС и ее структурные составляющие существуют в заданных политических, правовых, экономических, природных и других условиях жизнедеятельности, в рамках которых она функционирует, не меняя своей качественной определенности.

Одним из базовых понятий в рассматриваемой нами предметной области является понятие «состояние СЭС и ее структурных составляющих». Под термином «состояние СЭС», ее подсистем и элементов понимается совокупность значений характеризующих их параметров, зафиксированных на какой-либо момент времени.

Предметом нашего исследования являются кризисные ситуации (КС), которые могут возникнуть при принятии стратегических решений в СЭС. Термин «кризис» имеет широкую семантическую шкалу, т.е. его смысл и содержание меняются в зависимости от контекста и объекта его применения, что и является источником его различного толкования.

Мы полагаем, что наиболее полно содержание этого понятия дано в Википедии, которая определяет **кри́зис** (др.-греч. κρίσις – решение; поворотный пункт) – переворот, пора переходного состояния, перелом, состояние, при котором существующие средства достижения целей становятся неадекватными, в результате чего возникают непредсказуемые ситуации. Кризис проявляет скрытые конфликты и диспропорции.

Следует подчеркнуть, что для каждой сферы жизнедеятельности СЭС соответствует свое понятие кризиса, отражающее ее специфику и условия существования [2].

Под кризисом СЭС будем понимать выход значений параметров описания ее состояния за пределы, в которых система переходит в новое качество или прекращает существование.

Каждому кризису в любой области жизнедеятельности СЭС предшествует кризисная ситуация, под которой будем понимать сочетание сложившихся на определенный момент времени состояния СЭС внешних и внутренних факторов и условий ее существования, потенциально ведущих к кризису системы. КС – неустойчивое состояние СЭС, когда незначительное событие во внешней среде или в самой системе могут привести к ее кризису.

Важным понятием в рассматриваемой предметной области являются «стратегические решения», под которыми понимаются решения руководства СЭС, меняющие состояние и условия

жизнедеятельности СЭС, ее подсистем, элементов и внешней среды.

Важнейшей особенностью стратегических решений в СЭС является их уникальность, поскольку они всегда принимаются в условиях, не имеющих аналогов в прошлом. Совпадение ситуаций в политической, социальной или экономической областях – событие маловероятное [3]. Это обстоятельство исключает возможность применения регулярных методов прогнозирования для предсказания негативных последствий и критических ситуаций, возникающих при реализации стратегических решений, так как никакой статистической и фактологической информации, относящейся к сложившейся ситуации, не существует.

Единственным известным на сегодняшний день инструментом решения этой проблемы служит сценарный метод прогнозирования [3], который на практике доказал свою эффективность [4, 5, 6].

В случае, когда КС разрешается кризисом, то, как правило, если еще не поздно, в организации вводится антикризисное управление, под которым понимается комплекс мер по ликвидации кризиса и минимизации ущерба от его последствий.

Следует различать внутренние и внешние причины проблем, возникающих перед СЭС, неадекватное решение которых может привести к КС.

К внутренним причинам относятся:

- ошибочное целеполагание и неадекватные стратегические решения, ведущие к конфликту внутри СЭС или с внешней средой;
- некомпетентное управление СЭС;
- невозможность разрешить внутренние противоречия между элементами системы;
- неадекватная реакция на изменение условий существования;
- недостаток ресурсов для приспособления к новым условиям существования;
- окончание жизненного цикла СЭС.

Необходимо отметить, что кризисные ситуации чаще всего возникают в случае реализации конфликтных стратегических решений, т.е. решений затрагивающих экономические, политические и другие интересы как элементов и подсистем самой СЭС, так и внешней среды.

Реализация конфликтных стратегических решений, как правило, вызывает негативную реакцию тех акторов, чьи интересы она затрагивает. Под негативной реакцией будем понимать действия акторов, которые отрицательно сказываются на состоянии СЭС и ее отношениях с СЭС внешней среды.

Например, решение о повышении налогов в регионе может повлечь за собой закрытие или сокращение деятельности предприятий или целых

отраслей производства в регионе и отказ от дальнейшего сотрудничества иностранных партнеров, для которых новые условия жизнедеятельности невыгодны.

Внешние причины возникновения проблем, которые могут привести к кризисной ситуации:

- изменение условий жизнедеятельности, например, возникновение неблагоприятной политической ситуации в регионе и мире, военный конфликт, резкое падение деловой активности на товарно-финансовых рынках и т.п.;
- кризисы в окружающей среде (мировые, региональные, отраслевые и др.);
- кризисы, связанные с циклическим характером эволюции составляющей жизнедеятельности СЭС;
- неразрешимые противоречия с элементами внешней среды;
- природные катаклизмы.

Во многих случаях КС возникают по вышеуказанным объективным причинам, независимым от руководства СЭС. Подобные КС не являются предметом настоящего исследования.

Многие критические ситуации вполне очевидны, например, в области экологии. Однако в большинстве случаев кризисные ситуации требуют распознавания.

Исторический опыт говорит о том, что большинство экономических, политических, социальных и других кризисов возникают неожиданно для всех его акторов, хотя последующий анализ причин и генезис кризисов говорит о том, что им предшествовала кризисная ситуация, как правило, вызванная неадекватными стратегическими решениями. Ярким примером этого служит последний мировой финансовый кризис 2008 г.

## 2. Концептуальная модель эволюции СЭС

Выбор стратегических решений в СЭС можно представить в следующей последовательности:

- оценка проблемной ситуации и формулировка стратегических целей деятельности СЭС в сложившихся условиях;
- определение множества возможных альтернатив достижения поставленных целей.

Для каждого альтернативного решения:

- выделение множества подсистем и элементов СЭС, жизнедеятельность которых будет связана с процессом его реализации;
- оценка возможных реакций подсистем и элементов СЭС на реализацию стратегического решения и возможных негативных последствий этих реакций;

- выделение СЭС внешней среды, интересы которых могут быть затронуты в результате принятия стратегического решения;
- оценка возможных реакций СЭС внешней среды на реализацию стратегического решения и негативных последствий этих реакций;
- прогноз негативных последствий стратегического решения, потенциально ведущих к возникновению КС с учетом негативных реакций всех акторов;
- оценка риска возникновения КС при реализации стратегического решения;
- оценка возможностей предотвращения или снижения риска возникновения КС и определения необходимых для этого ресурсов.

На основании полученных результатов проводится выбор приемлемой альтернативы решения на основе минимизации рисков возникновения КС.

Системное исследование проблемы возникновения КС при реализации стратегических решений требует разработки концептуальной модели эволюции СЭС под воздействием этого решения.

Примем в качестве абстрактного объекта нашего исследования некоторую гипотетическую СЭС, в которой все многообразие внутренних связей и связей с СЭС внешней среды, присущих реальным социально-экономическим объектам, представим связями по информации  $r_{i\mu}^I$ , управлению  $r_{i\mu}^U$ , материальному обмену  $r_{i\mu}^M$ , финансовому обмену  $r_{i\mu}^F$  и социально-политическому влиянию  $r_{i\mu}^C$ .

Множества  $\{r_{i\mu}\}$  и  $\{r_{\mu i}\}$  для всех элементов рассматриваемой системы определяют ее структурное состояние  $S$ . Эти множества образуют многомерный массив, размерность которого определяется числом элементов и числом составляющих вектора  $r_{i\mu}$ .

$$S = \begin{vmatrix} 0 & r_{12} & \dots & r_{1\mu} & \dots & r_{1l} \\ \vdots & 0 & & & & \\ r_{i1} & & 0 & & & \\ \vdots & & & 0 & & \\ r_{\mu 1} & & & & 0 & \\ \dots & \dots & r_{i\mu} & \dots & \dots & 0 \end{vmatrix} \quad (1).$$

Связи элемента  $\mu$  с элементом  $i$  определяются вектором  $r_{\mu i}$ , который можно интерпретировать как вектор обратных связей по отношению к  $r_{i\mu}$ . Например, передача информации вышестоящим звеном управления нижестоящим трактуется как прямая связь, а передача информации снизу-вверх по иерархии управления – как обратная.

Матрица  $S$  описывает совокупность всех структур исследуемой системы. Любая структура может быть выделена из  $S$  с помощью задания соответствующих компонент бинарных отношений. Например, система управления определяется подматрицей бинарных отношений  $r_{i\mu}^U$ , а система финансирования – подматрицей  $r_{i\mu}^F$  и т.д. Для иерархических структур, например структуры управления, подматрица  $r_{i\mu}$  отражает иерархию соподчинения элементов системы.

Важнейшей характеристикой системы является внутреннее состояние ее элементов. Под внутренним состоянием  $i$ -го элемента будем понимать вектор  $P_i = \{P_i^j\}$ , определенный на области возможных значений параметров  $P_i^j$  характеризующих этот элемент на выбранном уровне анализа, где  $j=1-J$  – номер параметра и  $J$  – количество параметров описывающих внутреннее состояние элемента.

Матрица внутреннего состояния элементов системы определяется вектор-столбцом  $P$ .

$$P = \begin{pmatrix} P_1 \\ \vdots \\ P_i \\ \vdots \\ P_l \end{pmatrix} \quad (2).$$

Матрица внутреннего состояния элементов  $P$  реализует нижний, наиболее подробный уровень описания СЭС.

На втором уровне представления СЭС –  $P^2$  описывается как структура, состоящая из подсистем, которые характеризуются их целостными свойствами  $P_k$  определяемыми совокупными значениями параметров внутреннего состояния элементов принадлежащих каждой подсистеме  $\{P_k^l\}$ .

$$P^2 = \begin{pmatrix} P_1 \\ \vdots \\ P_k \\ \vdots \\ P_K \end{pmatrix} \quad (3),$$

$$P^2 = \{P_k^l\} = \overline{P}_k \{P_k\}$$

где  $\kappa = 1-K$  – номер подсистемы,  $K$  – количество подсистем,  $l=1-L$  – номер параметра и  $L$  – количество параметров описывающих внутреннее состояние подсистемы;

$P_k$  – оператор формирования показателей внутреннего состояния  $k$ -той подсистемы. Примерами

таких операторов могут служить стандартизированные международные и отечественные методики расчетов макропоказателей текущего состояния отраслей народного хозяйства или экономики государства в целом.

На высшем уровне обобщения внутреннее состояние СЭС как целостности представляется макропоказателями  $\overline{m}=1-M$ , обобщающими с помощью оператора  $\overline{P}$  внутреннее состояние ее подсистем

$$P^3 = \begin{pmatrix} P_1 \\ \vdots \\ P_m \\ \vdots \\ P_M \end{pmatrix} \quad (4)$$

$$P^3 = \{P_m\} = \overline{P} \{P_k\}.$$

Одним из параметров состояния СЭС является характеристика правовой, экономической, политической и социальной среды, в совокупности составляющих условия ее жизнедеятельности. Вектор состояния среды существования СЭС, представим матрицей  $W$

$$W = \begin{pmatrix} W_1 \\ \vdots \\ W_i \\ \vdots \\ W_l \end{pmatrix} \quad (5),$$

где  $W_i$  – среда существования элемента  $I$ .

Отметим, что условия жизнедеятельности элемента  $W_i$  включают в себя условия жизнедеятельности СЭС как целого и условия жизнедеятельности подсистемы, к которой принадлежит элемент.

Переменные  $S, P, W$  образуют фазовое пространство состояний системы. Точку в этом пространстве  $H = \{S, P, W\}$  назовем состоянием СЭС.

$$H = \begin{pmatrix} h_1 \\ \vdots \\ h_i \\ \vdots \\ h_l \end{pmatrix} \quad (6)$$

где  $h_i$  – состояние элемента  $i$ .

Компонентами вектора  $h_i$  являются вектор связи элемента  $r_i$  с другими элементами системы и внешней среды, вектор внутреннего состояния  $P_i$  и условия жизнедеятельности, в которой существует элемент  $W_i$ :

$$h_i = \{r_i, W_i, P_i\} \quad (7)$$

где  $r_i$  —  $i$ -я строка (прямые связи) и  $i$ -й столбец (обратные связи) матрицы  $S$  (1).

Выражения (6 и 7) представляют собой формальное описание состояния системы на произвольный момент времени для любого уровня в принятой иерархии описаний.

Целенаправленное поведение системы определяется вектором управления. В нашем случае это — стратегическое решение  $U_{cr}$ :

$$U_{cr} = |U_i|$$

где  $U_i$  — значение управляющего параметра  $i$ -го элемента системы, реализующего стратегическое решение.

Стратегические решения  $U_{cr}$  изменяют структурное состояние  $S$ , внутреннее состояние системы и условия жизнедеятельности как самой СЭС, так и СЭС внешней среды, с которыми она связана отношениями, определяемыми матрицей структурного состояния  $S$ .

Эти изменения вызывают реакцию подсистем элементов СЭС и СЭС внешней среды —  $\Gamma$  на стратегическое решение.

$$\Gamma = \begin{pmatrix} \Gamma_1 \\ \vdots \\ \Gamma_i \\ \vdots \\ \Gamma_l \end{pmatrix}$$

Стратегическое решение  $U_{cr}$ , реакция внешней среды и реакция элементов самой СЭС —  $\Gamma$  и новые условия жизнедеятельности  $W$  определяют состояние СЭС —  $H$ , сложившееся после реализации стратегического решения

$$H = \begin{pmatrix} \Gamma_1 \\ \vdots \\ \Gamma_i \\ \vdots \\ \Gamma_l \end{pmatrix} \quad (8).$$

Процесс реализации стратегического решения  $U_{cr}$  представим следующей последовательностью

операторных преобразований:  $Q = \{Q_w, Q_\Gamma, Q_s, Q_p\}$  над исходным состоянием СЭС  $H_0 = (W_0, S_0, P_0)$ .

$$\begin{aligned} Q_w &: (U_{cr}, W_0, S_0, P_0) \dashrightarrow W \\ Q_\Gamma &: (U_{cr}, W, S_0, P_0) \dashrightarrow \Gamma \\ Q_s &: (U_{cr}, W, S_0, P_0, \Gamma) \dashrightarrow S \\ Q_p &: (U_{cr}, W, S, P_0, \Gamma) \dashrightarrow P \end{aligned} \quad (9)$$

Система отображения (9) представляет собой концептуальную модель эволюции состояния СЭС  $H_0$  при реализации стратегического решения  $U_{cr}$ .

Необходимо отметить, что операторы отображения  $Q$ , как правило, носят неформальный характер, и их содержание определяется экспертным путем. Концептуальная модель СЭС (9) позволяет интерпретировать и анализировать в своих терминах любые процессы, связанные с реализацией стратегических решений в СЭС и сформулировать общую формальную постановку задачи настоящего исследования.

### 3. Формальная постановка задачи

Наиболее общую постановку задачи настоящего исследования можно сформулировать следующим образом.

Пусть известны значения параметров, описывающих текущее состояние СЭС на момент начала процедуры принятия стратегического решения  $H_0 = \{S_0, P_0, W_0\}$ .

Для всех параметров характеризующих состояние СЭС на всех уровнях представления определены их допустимые значения, которые формируют границы многомерного пространства допустимых состояний СЭС —  $H_{доп}$ :

$$H_{доп} = \{S_{доп}, P_{доп}, W_{доп}\} \quad (10).$$

Выход хотя бы одного параметра за пределы допустимого состояния СЭС —  $H_{доп}$  является кризисной ситуацией и потребует незамедлительной реакции руководства СЭС.

Предположим, что в СЭС сложилась некоторая проблемная ситуация, требующая принятия высшим звеном управления стратегического решения.

Известно ограниченное множество альтернативных стратегических решений, которые могут быть применены в сложившейся ситуации  $U^{cm} = \{U_n^{cm}\}$ , где  $n=1-N$  номер альтернативного решения и  $N$  — число альтернатив.

Предполагается, что эти стратегические решения  $U^{cm} = \{U_n^{cm}\}$  с разной степенью эффективности позволяют разрешить возникшие в СЭС проблемы.

Целью каждого стратегического решения  $U_n^{cm} \in U^{cm}$  является получение «ожидаемой выго-

ды»  $C_z^n$ , которая может носить как материальный, так и нематериальный характер. Предполагаем, что величина выгоды – есть неубывающая функция затрат  $C^n$  на реализацию решения  $C_z^n(C^n)$ .

Каждому решению соответствует своя выгода. Будем полагать, что любая выгода для высшего руководства нашей абстрактной СЭС может быть представлена в стоимостном выражении.

В соответствии с концептуальной моделью (9) каждое альтернативное решение  $U_n^{cm} \in U^{cm}$  в результате своей реализации изменяет все составляющие состояния СЭС –  $H_0$  и вызывает реакцию  $\Gamma$  со стороны элементов самой системы и СЭС внешней среды. Эти реакции могут оказать нежелательное воздействие на состояние СЭС, чреватое негативными последствиями ведущими к возникновению КС.

Под негативными последствиями стратегического решения подразумевается возможный выход значения хотя бы одного параметра внутреннего состояния СЭС и ее составляющих за пределы допустимого пространства и материальные потери при возникновении этой ситуации, т.е. ситуацию при которой

$$P^n \notin P_{don}, P^{2n} \notin P_{don}^2, P^{3n} \notin P_{don}^3 \quad (11).$$

Предположим, что для каждого решения  $U_n^{cm} \in U^{cm}$  известны механизмы влияния  $\Gamma$  на состояние СЭС и ее составляющих, т.е. известно множество функций  $F = \{f_w^n(P), f_w^{2n}(P^2), f_w^{3n}(P^3)\}$  и множество функций взаимодействия элементов друг с другом  $F_{\mu\sigma} = \{f_{\mu\sigma}, f_{\mu\mu}\}$  позволяющих прогнозировать значения параметров внутреннего состояния СЭС после реализации каждого альтернативного решения  $U_n^{cm} \in U^{cm}$ .

Предполагается, что функции  $F$  и  $F_{\mu\sigma}$  не меняются в процессе реализации решения.

Для каждого решения с помощью функций  $F$  и  $F_{\mu\sigma}$  из матрицы структурного состояния  $S$  (1) выделены подматрицы элементов

$$S^\Gamma = \{r_{i\mu}^\Gamma\} \subseteq S,$$

которые могут быть подвержены прямому или косвенному (через другие связанные с ними элементы) негативному воздействию  $\Gamma$  определяемому изменениями внешней среды  $W^n = \{W_i^n\}$  в результате реализации стратегического решения  $U_n^{cm} \in U^{cm}$ .

Также будем считать известными затраты  $C^n$  на реализацию каждого решения  $U_n^{cm} \in U^{cm}$  и ущерб  $C_i^n$  в стоимостном выражении от возможных негативных последствий их реализации для элементов, подсистем и СЭС в целом  $C_I^n(H)$ .

Полагаем, что ущерб  $C_I^n(H)$  есть функция  $F_C^n$  от состояния элементов СЭС  $P^n$ :

$$C_I^n(H) = F_C^n(P^n). \quad (12)$$

В рамках сформулированных выше предположений эволюция состояния СЭС под воздействием стратегического решения представляется единственным значением  $H^n$ , что позволяет каждому решению  $U_n^{cm} \in U^{cm}$  сопоставить ущерб  $C_I^n$  (12) от негативных последствий его реализации.

В этом случае, при условии, что  $C^n \leq C_{don}$  и  $C^n < C_i^n$ , выбор будет однозначен и единственным будет решение  $opt U_n^{cm} \in U^{cm}$  обеспечивающее максимальную чистую «выгоду»  $\max \Delta C_z^n$ :

$$opt U_n^{cm} \ll \Leftrightarrow \gg \max \Delta C_z^n = \max [C_z^n(C_{don}) - C_{don} - C_I^n] \quad (13)$$

Если ввести естественное предположение о том, что вероятность (риск  $R^n$ ) возникновения КС есть неубывающая функция ущерба  $C_i^n$ , то выбор стратегического решения по минимуму ущерба будет соответствовать выбору этого решения по минимуму риска возникновения КС –  $\min R^n$ .

## Литература

1. Садовский В.Н. Основания общей теории систем: логико-методологический анализ. М.: Наука, 1974. 279 с.
2. Уренцов О.В. О возможности предсказания кризисов на финансовом рынке // Системные исследования. Методологические проблемы. 2010. Вып. № 35. 248 с.
3. Цыгичко В.Н. Прогнозирование социально-экономических процессов / Предисл. Д. М. Гвишиани. Изд. 3-е. перераб. и доп. М.: Книжный дом «ЛИБЕРКОМ», 2009. 240 с.
4. Цыгичко В.Н., Смолян Г.Л., Хан-Магомедов Д.Д. Интернет в России. Перспективы развития / Под ред. Д. С. Черешкина. М.: Едиториал УРСС, 2004. 200 с.
5. Цыгичко В.Н. Сценарный метод прогнозирования социально-экономического развития региона // Прогнозирование социально-экономического развития региона / Под ред. В. А. Черешнева, А. И. Татаркина, С. Ю. Глазьева. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. с. 90–126.
6. Цыгичко В.Н., Черешкин Д.С., Смолян Г.Л. Анализ и оценка негативных последствий стратегических решений в организационных системах // Труды ИСА РАН. Т. 68. 2018. Вып. 1. С. 3–23.
7. Цыгичко В.Н., Черешкин Д.С., Смолян Г.Л. Управление рисками в организационных системах. Lambert Academic Press. RU. Beau Bassin. 2018. 90 с.
8. Шоломницкий А.Г. Теория риска. Выбор при неопределенности и моделирование риска. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. 400 с.

**Цыгичко Виталий Николаевич.** Главный научный сотрудник ФИЦ ИУ РАН, профессор. Доктор технических наук. Количество печатных работ: более 200 (в т.ч. 10 монографий). Область научных интересов: математическое моделирование социально-экономических процессов, теория принятия решений, системный анализ. E-mail: vtsygichko@inbox.ru

**Черешкин Дмитрий Семенович.** Главный научный сотрудник ФИЦ ИУ РАН, профессор. Доктор технических наук. Количество печатных работ: более 200 (в т.ч. 2 монографии). Область научных интересов: информационная безопасность, проектирование сложных автоматизированных систем, теория принятия решений, системный анализ. E-mail: dchereshkin@yandex.ru

### Risk management for crisis situations

V.N. Tsygichko<sup>1</sup>, D. S. Chereshkin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Abstract.** The article considers the problem of choosing strategic decisions in the socio-economic system (SES) that can cause a crisis situation (CS). The concept of solving this problem is presented. A conceptual model of the evolution of SES is built. A formal statement of the problem of choosing a strategic decision to minimize the risk of CS in the SES is developed. A scenario method for predicting CS is proposed.

**Keywords:** *risk management, socio-economic system, crisis, crisis situation, strategic decisions, negative consequences of a strategic decision, conceptual model, system state, uncertainty, scenarios.*

DOI: 10.14357/20790279200207

### References

1. *Sadovsky V.N.* 1974. Osnovaniya obshchey teorii sistem: logiko-metodologicheskii analiz. Moscow. Nauka, 279 s.
2. *Urentsov O.V.* 2010. O vozmozhnosti predskazaniya krizisov na finansovom rynke // Sistemnye issledovaniya. Metodologicheskiye problemy. Vyp. No. 35. 248 s.
3. *Tsygichko V.N.* 2009. Prognozirovaniye sozialno-ekonomicheskikh prozessov [Prediction of socio-economic processes] Moscow: The LIBERCOM Book House, 240 s.
4. *Tsygichko V.N., Smolyan G.L., Khan-Magomedov D.D.* 2004. Internet v Rossii. Perspektivi razvitiya. [Internet in Russia. Development prospects]. – Moscow: Editorial URSS. 200 s.
5. *Tsygichko V.N.* 2011. Szenarniy metod prognozirovaniya sozialno-ikonomiceskogo razvitiya regiona [Scenario method of forecasting the socio-economic development for the region] /Pod red. V.A. Chere-sheva, A.I. Tatarkina, S.Y. Glazeva. Ekaterinburg: Institut ikonomiki UrO RAN. S. 90-126.
6. *Tsygichko V.N., Chereshkin D.S., Smolyan G.L.* 2018. Analiz i otsenka negativnykh posledstviy strategicheskikh resheniy v organizatsionnykh sistemakh // Trudy ISA RAN. T. 68. Vyp. 1. S. 3-23.
7. *Tsygichko V.N., Chereshkin D.S., Smolyan G.L.* 2018. Upravleniye riskami v organizatsionnykh sistemakh. Lambert Academic Press. RU. Beau Bassin. 90 s.
8. *Sholomnitskiy A.G.* 2005. Teoriya riska. Vybor pri neopredelennosti i modelirovaniye riska. Moscow: Izd. Dom GU VSHE. 400 s.

**Tsygichko V.N.** Doctor of Technical Sciences. Professor. Chief Researcher of Federal Research Center “Informatics and Management” of the Russian Academy of Sciences (FIC IU RAS) Moscow, Russia. He graduated from the Military Artillery Engineering Academy F. E. Dzerzhinsky in 1961. Number of publications: more than 200 (including 10 monographs). Research interests: mathematical modeling of socio-economic processes, decision theory, system analysis. E-mail: vtsygichko@inbox.ru

**Chereshkin D.S.** Doctor of Technical Sciences. Professor. Chief Researcher of Federal Research Center “Informatics and Management” of the Russian Academy of Sciences (FIC IU RAS) Moscow, Russia. He graduated in 1956 from MVTU im. N. E. Bauman. Number of publications: more than 200 (including 2 monographs). Research interests: information security, designing complex automated systems, decision theory, system analysis. E-mail: dchereshkin@yandex.ru