

УДК 338.23 (303.09, 330.46)

МЕТОДИКА АНАЛИЗА РИСКОВ И УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ ФАКТОРНОЙ МОДЕЛИ

Д.В. Трошин*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия
giorip2@yandex.ru*

Аннотация

В статье рассмотрены основные отношения между сущностями, возникающими при анализе конкретных ситуаций наличия угроз и рисков экономической безопасности общества – от регионального до национального уровня. Устойчивые отношения отражены в методике построения и использования факторной модели для применения в составе инструментального обеспечения Федеральной системы управления рисками в сфере экономики. Методика является основой для разработки соответствующей информационной технологии. Задача анализа ситуаций рисков и угроз в контексте формирования информационной технологии на основе факторной модели для использования на федеральном уровне рассмотрена впервые. При формировании факторной модели предложено использовать методологию анализа рисков, построенную на витальном подходе к исследованию субъектных систем. Раскрыто содержание основных этапов и представлена структурно-функциональная схема анализа конкретных ситуаций угроз и рисков. Основные компоненты методики: фиксация угрозы, рисковогое событие по данным мониторинга, выбор из банка факторных моделей модели-прототипа, построение или коррекция структуры факторной модели, составление информационной модели угроз, рисковогих событий и их источников, выбор моделей описания факторов и их взаимодействия, организация привлечения экспертов и других источников для оценки неизвестных значений, дополнение информационной модели угрозы, рисковогого события и источника, параметров и исходных данных факторной модели, проведение моделирования риска с использованием факторной модели, идентификация контуров «возбуждения» риска, идентификация уязвимостей, анализ источника (субъекта) угроз и рисков, составление отчета, загрузка факторной модели в банк моделей..

Ключевые слова: факторная модель, концептуальная модель, угроза, риск, уязвимость, информационная технология, банк моделей.

Цитирование: Трошин, Д.В. Методика анализа рисков и угроз экономической безопасности в социально-экономической системе на основе факторной модели / Д.В. Трошин // Онтология проектирования. – 2019. – Т.9, №2(32). – С.239-252. – DOI: 10.18287/2223-9537-2019-9-2-239-252.

Введение

В настоящее время развернуты работы по созданию Федеральной системы управления рисками (ФСУР) в сфере экономической безопасности¹. В 2018 году в Минэкономразвития России при участии научных коллективов разработаны концептуальные основы создания ФСУР на базе научных разработок Финансового университета при Правительстве РФ, часть из которых отражена в монографиях [1, 2]. В рамках отдельных контрактов научными организациями разрабатывается ряд моделей и их программно-инструментальная реализация по заказу Минэкономразвития России [3]. «Сборка» ФСУР во многом осуществляется путём самоорганизации слабо связанных между собой субъектов-исследователей, субъектов-

¹ ФСУР создаётся при поддержке Минэкономразвития России в соответствии со «Стратегией экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года», утверждённой Указом Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208.

разработчиков, занимающихся созданием фрагментов системы, ориентируясь на различных потенциальных пользователей [3, с.101]. В то же время эффективная работа ФСУР предполагает организацию деятельности должностных лиц, экспертов, аналитиков в рамках стандартизированной информационной технологии (ИТ). Научной основой такой технологии является методическое обеспечение, построенное на основе системного анализа решения проблем обеспечения безопасности, в частности экономической, на основе современных подходов к описанию и исследованию сложных систем, функционирующих в условиях недетерминированной среды.

Цель создания и дальнейшего применения предлагаемой методики – повышение оперативности анализа конкретных ситуаций рисков и угроз, сокращение ошибок, избыточных действий, повышение эффективности использования накопленного опыта. Она предназначена для конкретизации порядка выполнения типовых действий эксперта, должностного лица ФСУР при анализе выявленных угроз и ситуаций риска с использованием инструментария, построенного на использовании факторных моделей и предполагаемого к реализации в рамках формируемой в настоящее время ФСУР. В работе под конкретными ситуациями рисков и угроз понимаются не отдельные состоявшиеся или предполагаемые факты возникновения рисков и угроз, зафиксированные во времени и пространстве, а ситуации, возникающие как проявления всеобщего в особенном. Здесь конкретность предполагает не уникальный экземпляр сущности, а саму сущность, т.е. ситуацию, вызванную появлением (обнаружением) угрозы и риска. Основу для идентификации и формулирования угроз предоставляет указанная Стратегия экономической безопасности Российской Федерации, однако в практической работе заданный в этом документе перечень должен быть конкретизирован. Подход к интерпретации различных событий и явлений, как угроз, частично представленный в работе [4], требует дальнейшего развития.

1 Общие положения

Предлагаемая методика позволяет системно организовать процесс исследования рисков и угроз и получать результат для принятия управленческих решений. В то же время анализ конкретных ситуаций рисков и угроз является творческим процессом, который вследствие многообразия ситуаций, их аспектов и целей анализа, не может быть априорно строго описан и соответственно регламентирован. В связи с этим настоящая методика носит больше рекомендательный характер, чем директивный.

Анализ конкретных ситуаций, как правило, предполагает использование концептуальной модели источников угроз и информационной модели угроз и рисков экономической безопасности и их источников [5]. Кроме того, используются методы системного анализа, экспертных исследований, ситуационного анализа. Эффективность использования методики повышается, если её потребители творчески используют предыдущий опыт, прецеденты, типовые модели, содержащиеся в информационном пространстве ФСУР. При использовании методики, как правило, за исключением элементарных или типовых ситуаций, требуется привлечение экспертов из различных предметных областей (Про).

Методика использует различные элементы ИТ, которые ещё не созданы в составе ФСУР, однако они являются важными её компонентами в контексте постановки задачи на разработку структуры и концептуальной модели создаваемой ИТ.

Методика предусматривает непосредственное участие заинтересованного должностного лица, прежде всего лица, принимающего решение (ЛПР). Это позволяет углубить его понимание ситуации, шире использовать его предпочтения, не предлагая выбор из подготовленных решений, а вовлекая ЛПР непосредственно в подготовку решения [6].

Анализ конкретных ситуаций рисков и угроз предназначен для идентификации угроз, рисков и их источников. Эта идентификация предполагает выявление следующей информации:

- источники или субъекты угроз и рисков событий;
- время и место совершения рисков событий;
- объекты, подвергшиеся непосредственному воздействию рисков события;
- характер нанесенного ущерба;
- размер нанесенного ущерба;
- вторичные рисков события; распространение ущерба по сети взаимосвязанных объектов обеспечения экономической безопасности;
- оценка общего риска с учётом вторичных последствий;
- уязвимости на объектах защиты, через которые наносится ущерб (воздействуют рисков события).

Конкретные ситуации возникновения (проявления) угроз и рисков событий могут быть повторяющимися (типовыми), частично типовыми и уникальными (или встречающимися впервые). В первом случае используется факторная модель из банка готовых моделей; во втором выбирается наиболее подходящая модель, которая подвергается адаптации под исходные данные конкретной ситуации; в третьем случае в соответствии со специальной методикой и инструкцией по использованию программно-инструментального средства строится факторная модель конкретной ситуации. В качестве программно-инструментального средства может использоваться специализированная разработка, например, [3] или иное средство, позволяющее сопряжение с другими элементами ИТ.

При формировании факторной модели для анализа конкретных ситуаций целесообразно придерживаться методологии оценки и анализа рисков, построенной на витальном подходе с учётом постнеклассического субъектного подхода к исследованию субъектных, в частности, организационных систем², онтологии задач обеспечения безопасности, представленных в работах [1, 7, 8] и принятых в качестве методологии создания ФСУР. Необходимо также учитывать цикл формирования ущерба, представленный на рисунке 1, который определяет логику формирования, коррекции и рассмотрения факторной модели.

Экономическая безопасность на федеральном уровне в соответствии с указанной методологией в настоящей работе определяется как отношения в системе «национальная экономика – среда», при которых вероятность потери экономических возможностей обеспечения национальной безопасности пренебрежимо мала. Здесь под средой понимается состояние внутренних институтов и отношений между различными субъектами экономической деятельности, природная среда, мировая экономика, военно-политическая ситуация, правовая ситуация, включая аспекты терроризма, диверсий и т.п. [1].

На рисунке 1 показано, что рисков события наносят ущерб через уязвимости, которые существуют в объекте защиты (в данном случае в социально-экономической системе) [9, 10]. Кроме того, на рисунке показаны меры противодействия, которые влияют на процесс осуществления цикла формирования ущерба.

Общая структурно-функциональная схема анализа конкретных ситуаций угроз и рисков экономической безопасности представлена на рисунке 2. Римскими цифрами на рисунке отмечены этапы решения задачи в их логической последовательности, а пунктиром - обратные связи возвращения к предыдущим этапам для выполнения их после уточнения задачи на последующих этапах.

² В самом общем приближении это означает: учитывать интересы и мотивы субъектов, имеющих отношение к рассматриваемой ситуации.



Рисунок 1 - Схема этапов цикла формирования ущерба

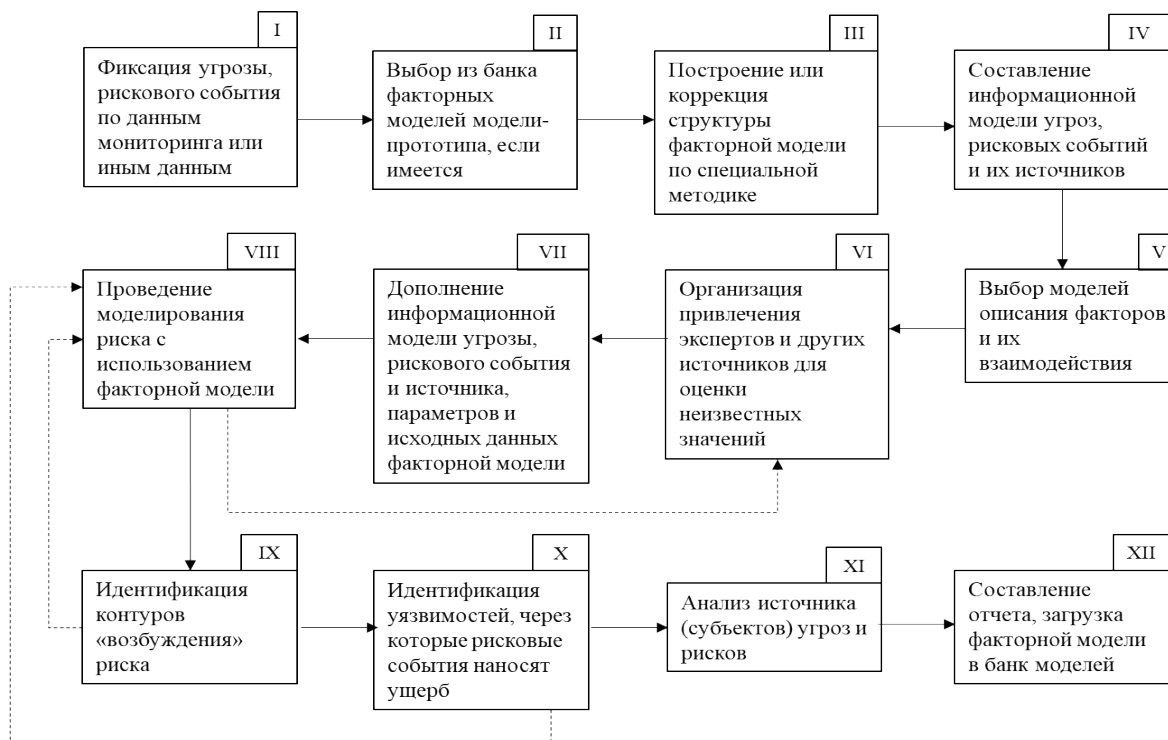


Рисунок 2 – Структурно-функциональная схема анализа конкретных ситуаций угроз и рисков экономической безопасности

2 Основное содержание методики

2.1 Фиксация угрозы, рисков события по данным мониторинга

В результате выполнения процедур мониторинга угроз и рисков в рамках ФСУР в соответствии с методологией ведения мониторинга в целом и, в частности, схемой комплекса механизмов мониторинга [8, 9], происходит фиксация условий и факторов, реализация которых может привести к ущербу, т.е. фиксация угрозы. Здесь необходимо подчеркнуть, что отнесение некоторых фактов объективной реальности к угрозам или рисковым событиям может носить относительный характер. Так, возникновение некоторых условий может рассматри-

ваться как угроза (в точности с определением угрозы), а может и как рисковое событие (факт образования определённых условий), ущерб от которого ещё не велик или практически отсутствует, однако вероятность нанесения ущерба при развитии этого события, возникновения его последствий - вторичных рисков событий - и т.п., может быть высока. Эта идентификация зависит от постановки задачи анализа, которая определяется сферой и масштабом деятельности ответственного сотрудника ФСУР. Единственной рекомендацией идентификации результатов наблюдения как угрозы или рискового события, является установление риска, как вероятностного описания возможного или нанесённого ущерба (даже если его конкретное описание: размер, формы, место и время - пока точно не известно). Угроза или рисковое событие является фактором, с которого начинается анализ и построение факторной модели.

2.2 Выбор модели-прототипа из банка факторных моделей

Для сокращения трудозатрат на решение задач, накопления опыта принятия решений и анализа конкретных ситуаций угроз и рисков целесообразно создать банк факторных моделей, в котором бы аккумулировались модели, построенные в процессе эксплуатации ФСУР. Каждая модель в таком банке должна сопровождаться метаданными, по которым аналитик мог бы быстро и однозначно находить подходящую модель-прототип. Такой банк должен быть централизованным и доступным для полномочных субъектов (аналитиков) ФСУР, в т.ч. в режиме удалённого доступа.

Выбор может осуществляться в двух случаях: эксперт знает название модели, которую намерен использовать в качестве прототипа или не знает. В первом случае он осуществляет выбор конкретной модели. Во втором - осуществляется поиск по известным метаданным прототипа (дата создания, сфера применения, наличие фактора, который рассматривается в решаемой задаче). Результаты поиска анализируются на предмет возможности их использования. Анализ включает следующие элементы.

- Соответствие найденных моделей сфере рассмотрения конкретной ситуации (например, речь идёт об угрозах в сфере кредитования добывающей промышленности, а банк моделей предоставил в качестве прототипа модель, позволяющую анализировать угрозы кредитования в сфере высокотехнологичного производства).
- Наличие в результатах поиска моделей, содержащих фактор, который при анализе ситуации рассматривается в качестве фактора ущерба (угрозы или рискового события).
- Детализация факторных моделей в результатах поиска.
- Определение статуса найденных моделей: исследовательская (элементы модели, значения параметров назначены в экспериментальных целях), рабочая (неполные, неверифицированные данные), неутверждённая (не утверждена должностным лицом или уполномоченным советом в качестве нормативно рекомендованного рабочего инструмента), утверждённая в качестве рабочего инструмента.

Модель любого статуса может быть использована в качестве прототипа, однако при наличии утверждённой модели, которая может служить в качестве модели или основы для анализа интересующей ситуации, отказ от неё требует специального обоснования и принятия решения уполномоченного на это должностного лица.

2.3 Построение или коррекция структуры факторной модели

Если найден подходящий прототип, то его структура подвергается коррекции в случае необходимости. Если прототип не найден, то структура факторной модели создаётся заново, начиная с фактора, который отражает исходный фактор ущерба (угроза или вызов, рисковое

событие), установленный на первой стадии. Построение факторной модели не поддается однозначной регламентации. Поэтому овладению этой методикой помогает изучение моделей, хранящихся в предполагаемом банке факторных моделей различных ситуаций.

Процедура формирования структуры факторной модели сводится к следующему. Устанавливаются факторы, включая показатели оценки состояния и развития рассматриваемой социально-экономической системы. Эта работа может осуществляться как одним экспертом, так и группой методом мозгового штурма или ситуационного анализа. Аналогичная процедура осуществляется для вновь установленных факторов до тех пор, пока в качестве новых факторов не появятся целевые показатели, по которым оценивается состояние социально-экономической системы и, в конечном итоге, ущерб.

В качестве факторов могут выступать следующие сущности:

- процессы, характеризующиеся направленностью, интенсивностью и скоростью изменения интенсивности;
- различные производственные, инфраструктурные, технические, организационные объекты и виды ресурсов в соответствии с типологией и классификацией факторов ущерба (объекты и виды ресурсов описываются показателями состояния, объема ресурсов) [4];
- мотивы конкретных субъектов экономической деятельности, прямо или косвенно влияющих на рассматриваемый фактор (под субъектами могут пониматься личности, либо коллективы. Мотив принятия решения невозможно описать объективно, для его описания используются лингвистические шкалы и знак, например, положительный, если влияние благотворное, и отрицательный, если влияние ведёт к ущербу или формирует уязвимость).

Наряду с элементами модели (факторами), которые отражают объекты социально-экономической системы, в структуру факторной модели вводятся элементы, отражающие уязвимости каждого элемента защищаемой системы. Методическими рекомендациями по отражению уязвимостей служит типология и классификация факторов ущерба в части, касающейся уязвимостей [4].

Детализация структуры определяется уровнем и компетенцией ЛПП, для которого это решение готовится (в результате детализации не должно появиться избыточных факторов). Фактор необходимо детализировать в случаях, когда разные части фактора требуют разных мер воздействия или испытывают влияние других факторов, а также если он состоит из элементов, которые по-разному реагируют на одно и то же воздействие.

Развитие структуры факторной модели осуществляется в сторону не последствий, а причин, т.е. в сторону выявления первичных причин и субъектов формирования угрозы и совершения рискованных событий. Такое развитие структуры факторной модели и её детализация определяются возможностью и полномочиями ЛПП влиять на причины и субъекты угроз. Поэтому в структуру факторной модели целесообразно вводить мотивы субъектов, меры противодействия причинам и субъектам угроз и уязвимости субъектов угроз.

2.4 Информационная модель угроз, рискованных событий и их источников

Составление информационной модели угрозы и рискованного события осуществляется на основе структуры информационной модели соответствующих сущностей. При этом не все данные могут быть известны. Для обмена данными между факторной моделью и информационной моделью угроз и их источников должен быть создан специальный дружественный интерфейс пользователя, автоматизирующий все рутинные операции. Состав информационной модели угроз и их источников описан в работе [11].

Состояния факторов в зависимости от их природы описываются на численных или лингвистических шкалах в результате измерений или экспертными оценками. При этом для сопо-

ставления и приведения к единой шкале измерения результатов анализа области определения значений всех факторов нормируются единым интервалом, например, $[0; 1]$. Так, состояние фактора «ставка рефинансирования» теоретически может описываться интервалом, например, $[0; +\infty]$. Однако, если эта ставка превышает норму прибыли в экономике, то кредитование становится невозможным. В связи с учётом реальной экономической ситуации устанавливается верхний допустимый предел ставки рефинансирования и область определения фактора на соответствующей ему «физической шкале», например, на интервале $[0; 12]$. Для использования в факторной модели значения этого диапазона нормируются интервалом $[0; 1]$. Реальные значения, выходящие за левую границу исходного («физического») интервала, заменяются значением «0», а выходящие за правую границу – заменяются значением «1».

В тех случаях, когда использовать объективную измеряемую в физических единицах шкалу невозможно или затруднительно, для описания факторов используются лингвистические шкалы. Полученные лингвистические значения ассоциируются со значениями из интервала $[0; 1]$. Так, фактор импортнезависимости экономики от какой-либо продукции в случае разрыва экономических отношений (санкций) может быть оценён по следующей шкале:

$[0; 0.1]$ – ситуация недопустимая, потребление и(или) производство некоторых ключевых видов продукции невозможно, запасов нет, нет возможности заменить поставщика в течение 1 года; требуется принятие чрезвычайных мер обеспечения экономической и, шире, национальной безопасности;

$[0.1; 0.33]$ – ситуация критическая, потребление и(или) производство некоторых ключевых видов продукции невозможно, есть запасы, есть возможность найти альтернативного поставщика в течение 1 года; требуется принятие срочных мер;

$[0.33; 0.67]$ – ситуация сложная, потребление и(или) производство некоторых ключевых видов продукции ограничено, существуют (и используются) альтернативные источники и собственное производство, требуется принятие соответствующих мер в режиме штатного управления экономикой;

$[0.67; 0.9]$ – ситуация благоприятная, потребление и(или) производство некоторых ключевых видов продукции возможно на минимально приемлемом уровне, существуют (и используются) альтернативные источники и собственное производство, однако требуется принятие дополнительных мер обеспечения этой продукцией в режиме стратегического планирования;

$[0.9; 1]$ – ситуация идеальная, обеспечивается полная импортнезависимость, осуществляется самостоятельное производство в полном объеме, или в основном, но на международных рынках существует множество альтернативных независимых поставщиков.

2.5 Выбор моделей описания факторов и их взаимодействия

Для описания взаимовлияния факторов могут использоваться различные модели в зависимости от природы отношений факторов и имеющихся знаний об этих отношениях. При этом для разных пар факторов могут использоваться различные модели. Здесь существуют следующие варианты.

- Использование имеющейся статистики и парных корреляций с помощью процедуры, встроенной в программный инструментарий для построения факторной модели.
- Эвристически построенные зависимости, имеющиеся в базе моделей для отношений между факторами или формируемые для решения задачи анализа конкретной ситуации. Параметры таких зависимостей (функций) могут определяться на основе статистики или экспертно. Общую эвристическую зависимость целесообразно применять для анализа ситуаций на макроуровне в среднесрочной и долгосрочной перспективе. В других случаях целесообразность и возможность её применения требует специального анализа, поскольку она позволяет, прежде всего, получать долгосрочные тенденции в крупных социально-экономических системах (минимум - субъект Федерации). Получение точных значений оценок состояния и ущерба на конкретных объектах и для конкретных субъектов экономической деятельности с её помощью затруднительно.

- Использование специальных моделей, описывающих прежде установленные зависимости между конкретной парой факторов. Эти зависимости также могут храниться в банке моделей отношений между факторами или описываться для рассматриваемой пары с использованием встроенной процедуры.
- Установление функциональных зависимостей в виде пар значений: фактор-причина и фактор-следствие.

Формирование моделей состояния факторов и отношений между ними завершается вводом исходных данных и параметров моделей, которые не включены в структуру информационной модели угроз, рисков и их источников. Часть исходных данных и параметров, а также отношений между факторами может оказаться не известной. Для их определения необходимо организовать работу по привлечению внешних источников информации.

2.6 Организация привлечения экспертов и других источников

Первым шагом при выполнении этапа организации привлечения экспертов и иных источников информации является идентификация возможных источников. В качестве источников могут выступать:

- эксперты;
- внешние источники статистической информации;
- объекты, подвергающиеся воздействию рисков событий;
- контролирующие органы государственной и муниципальной власти;
- материалы независимых источников,.

Привлечение экспертов осуществляется в следующем порядке.

- 1) определение ПрО, в которой требуется эксперт.
- 2) выбор экспертов из базы данных, квалификация которых соответствует требуемой ПрО.
- 3) если в базе экспертов отсутствуют данные о специалисте подходящей квалификации, то осуществляется поиск экспертов по базе научных публикаций (например, e-library) и других доступных баз, среди членов различных экспертных групп в нужной ПрО, а также среди должностных лиц соответствующей квалификации различных организаций.
- 4) определение форм привлечения эксперта в зависимости от следующих обстоятельств:
 - трудовые или договорные отношения эксперта с государственными и муниципальными органами власти, корпорациями и другими организациями;
 - независимый эксперт, т.е. не имеющий трудовых или каких-либо иных отношений, касающихся участия в анализе конкретной рассматриваемой ситуации;
 - отношение эксперта к субъектам, испытывающим риск.

В первом случае привлечение эксперта осуществляется, как правило, через официальные взаимоотношения с его работодателем или заказчиком. Отношение к государственным органам предполагает привлечение эксперта, как правило, в рамках его функциональных обязанностей. Отношение к корпорациям и иным организациям предполагает коммерческий или некоммерческий вариант привлечения эксперта в зависимости от установленных деловых отношений ФСУР с данными юридическими лицами: долгосрочный договор на оказание услуг, разовые договоры на оказание услуг, долгосрочное взаимовыгодное партнерство конкретного заинтересованного субъекта ФСУР с внешней организацией, не являющейся органом государственной или муниципальной власти.

Во втором случае отношения выстраиваются персонально с экспертом.

Третий случай возникает, когда подвергающийся воздействию угрозы и рисковому событию субъект экономической деятельности заинтересован в сотрудничестве с ФСУР по рассматриваемой ситуации предотвращения или минимизации риска. В этом случае привлече-

ние экспертов - представителей заинтересованного субъекта - осуществляется на основе партнерства с минимизацией бюрократических процедур.

Формы участия экспертов также могут быть различными и определяются следующими обстоятельствами:

- пространственная доступность экспертов;
- временная совместимость участия экспертов в группе экспертов;
- требуемая оперативность участия;
- программно-техническая оснащённость субъекта ФСУР, в котором осуществляется анализ конкретной ситуации.

Первые три обстоятельства, как правило, взаимосвязаны. Пространственная доступность предполагает удалённость эксперта от места анализа ситуации и возможность его прибытия в то время, когда необходимо его привлечение. Временная совместимость определяется возможностью согласовать время работы с экспертом и время совместной работы экспертов, что бывает довольно сложно, особенно, если требуется перемещение экспертов к общему месту проведения экспертной работы. Требуемая оперативность участия экспертов зависит от конкретной ситуации, прежде всего, темпов её развития.

Уровень программно-технической оснащённости субъекта ФСУР средствами проведения телеконференций, сетевой одновременной работы путём обмена сообщениями, проведения экспертных сессий и ситуационных анализов непосредственно в ситуационном центре субъекта ФСУР (включая средства коллективной визуализации, документирования и оперативной обработки экспертных оценок и мнений) определяет выбор формы организации работы экспертов. Основные формы организации работы экспертов следующие:

- заочное анкетирование экспертов с использованием закрытых и открытых анкет;
- проведение коллективных экспертных сессий;
- предварительное анкетирование экспертов и проведение коллективной сессии по обсуждению и уточнению результатов предварительного анкетирования.

Заочное анкетирование в зависимости от требуемой оперативности и наличия технической возможности может осуществляться путём переписки, обмена сообщениями по телекоммуникационным каналам и путём аудио- или видеосвязи.

Коллективная экспертная сессия может проводиться либо путём телеконференций, либо путём сбора экспертов для очного обсуждения с привлечением, если требуется, программно-технических средств. Коллективная сессия является средством получения качественных оценок в наиболее трудных, не поддающихся строгому рациональному анализу случаях, за счёт формирования коллективного операционного понимания ситуации [12-16].

Проведение анкетирования и экспертных сессий осуществляется в соответствии с отдельной методикой работы с экспертами. Подход к такой работе и основные положения этой методики представлены в [1].

Наиболее простым и оперативным способом работы с экспертом или их небольшой группой, формирования операционного понимания ситуации, является непосредственное участие эксперта в создании факторной модели совместно с ЛПП в интерактивном режиме.

Вне зависимости от формы привлечения и работы экспертов все их оценки и мнения должны быть задокументированы и храниться в базе данных и знаний ФСУР, которую необходимо создавать.

2.7 Дополнение информационной модели угрозы, рисков события и источника, параметров и исходных данных факторной модели

На этой стадии осуществляется работа с экспертами, использование информации из других источников для определения и уточнения элементов, отношений и параметров фактор-

ной модели, а также восполнения недостающей информации и данных, которые вводились в факторную модель на этапе IV (см. рисунок 2).

2.8 Проведение моделирования риска с использованием факторной модели

Для параметров и исходных данных, имеющих стохастический характер, может быть использовано имитационное моделирование. Стохастичность в зависимости от используемых моделей факторов и их отношений может моделироваться либо путём задания закона распределения рассматриваемого параметра или элемента исходных данных, либо путём использования датчика случайных чисел для имитации закона распределения. С помощью метода имитационного моделирования может формироваться рациональный комплекс мер противодействия угрозам и рисковому событиям в соответствии с предназначенными для этого моделями. Стохастический характер данных определяет аналитик, ответственный за решение задачи, на основании их природы и возможности наблюдения.

Варьируя значения параметров и исходных данных, целесообразно проанализировать чувствительность оценок, полученных с использованием факторной модели, к значениям этих параметров и исходных данных. В случае высокой чувствительности оценок и низкой точности исходных данных, целесообразно уточнить эти параметры и исходные данные, если это возможно, путём повторного привлечения источников информации (тех же или дополнительных) (этап VI на рисунке 2).

При моделировании целесообразно использовать различные частные модели описания факторов и отношений между ними, если на этапе V (см. рисунок 2) были альтернативные решения. Если результаты оказываются различными, то проводится анализ каждой модели и принимается решение о выборе. Если результаты моделирования существенно не совпадают с интуитивными ожиданиями ЛПР или лица, готовящего решение, то требуется пошаговый анализ формирования факторной модели и выбора исходных данных с участием этого лица.

2.9 Идентификация контуров «возбуждения» риска

При моделировании в структуре факторной модели могут быть выявлены контуры «возбуждения» риска, которые отражают возможность процессов самоорганизации, возникающие в исследуемой системе в результате рисковомго события и ведущие к нарастанию риска. Такой контур возникает, когда в нём произведение знаков связей (положительные и отрицательные обратные связи) оказывается положительным. Разрыв такого контура или введение в него фактора с отрицательной связью прекращает процесс самоорганизации по нарастанию риска и нанесению ущерба. Необходимость этого ставит задачу по разработке соответствующих мер дополнительно к тем, которые уже введены в факторную модель.

Поскольку не имеет значения в какой точке разрывать контур «возбуждения риска», то выбирается та точка (фактор), воздействие на которую наиболее рентабельно с точки зрения затрат, включая время, на реализацию соответствующих мер и сил их воздействия.

2.10 Идентификация уязвимостей

Идентификация уязвимостей осуществляется в целях разрешения конкретной анализируемой ситуации и в целях развития потенциала обеспечения существования (безопасности) для предотвращения подобных ситуаций в будущем.

Уязвимости – факторы, внутренне присущие защищаемой системе [9]. В факторную модель они вводятся наряду с другими факторами на стадиях формирования модели. На стадии идентификации уязвимостей проводится дополнительный анализ факторной модели с точки зрения учёта в ней уязвимостей и, если требуется, коррекция модели в целях более полного и

точного учёта уязвимостей. Уязвимости могут и не вводиться в факторную модель, если их моделирование не обязательно в силу очевидности результата, не влияет на общий результат моделирования риска или затруднительно по причинам недостатка исходных данных и знаний. Однако фиксация и описание уязвимостей в конечном документе, содержащем анализ ситуации, необходима.

Уязвимости идентифицируются и описываются в соответствии с типологией и классификацией факторов ущерба [4].

2.11 Анализ источников угроз и рисков

Анализ источников (субъектов) угроз и рисков осуществляется в целях организации противодействия им. С точки зрения их влияния на конечный результат анализа риска в конкретной ситуации оценивается, главным образом, степень влияния источников (субъектов) угроз на объект защиты. Эта степень должна быть учтена на предыдущих стадиях исследования данной ситуации. Анализ источников осуществляется в соответствии с концептуальной моделью источников и субъектов угроз и рисков [5]. Вначале осуществляется идентификация источника в соответствии с принятой типологией и классификацией, затем в отношении источника решаются задачи его анализа.

2.12 Составление отчёта, загрузка факторной модели в банк моделей

После отработки факторная модель загружается в банк моделей с соответствующим описанием метаданных (см. п.2.2). Загружается модель в банк с санкции должностного лица (электронным ключом), ответственного за администрирование банка моделей.

По результатам анализа и моделирования составляется отчёт, содержащий следующие основные разделы.

- 1) описание ситуации: угрозы и рисковые события, источники (субъекты угроз), объекты воздействия.
- 2) характер воздействия, оценка риска непосредственно на объекте воздействия, осуществлённая с помощью моделирования.
- 3) распространение риска, вторичные объекты воздействия и вторичные риски, полученные с использованием моделирования.
- 4) общая оценка риска и темп распространения ущерба.
- 5) выявленные уязвимости.
- 6) результаты моделирования противодействия угрозам и минимизации риска. Эффективность используемых мер.
- 7) необходимость введения дополнительных мер. Субъекты и «точки» их исполнения.
- 8) общий перечень мер и оценка затрат на их осуществление.
- 9) характеристика источников (субъектов) угроз и рисков в соответствии с концептуальной моделью угроз и рисков.
- 10) предложения по нейтрализации источников угроз и рисков.
- 11) прогноз развития конкретной ситуации. Прогноз повторения подобных ситуаций как в отношении данного объекта защиты, так и других.
- 12) предложения по доработке ИТ, включая средства моделирования, а также механизмы взаимодействия в рамках ФСУР, сформированные на основе выявленных недостатков при анализе рассматриваемой ситуации.

В приложение к отчёту необходимо представить:

- структуру факторной модели;
- исходные данные;

- частные модели описания факторов и их отношений;
- параметры моделей;
- результаты моделирования;
- состав привлекаемых экспертов, их оценки и мнения;
- результаты экспертных сессий;
- формы организации взаимодействия с экспертами и формы работы с экспертами;
- оценки эффективности экспертной работы;
- другие источники информации и информацию, извлечённую из них.

Заключение

На основе системного анализа и основных положений моделирования анализа угроз и рисков в парадигме витального подхода сформировано описание методики анализа конкретных ситуаций в сфере экономической безопасности, которое может быть использовано для подготовки инструкций для организации работы ФСУР, при разработке ИТ анализа рисков, в частности, при формировании технического задания на разработку такой технологии. Методика может быть адаптирована для использования в управлении рисками в социально-экономической системе любого масштаба.

Благодарности

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счёт бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации на 2019 год.

Список источников

- [1] Экономическая безопасность России: методология, стратегическое управление, системотехника : монография / Под ред. С.Н. Сильвестрова. — Москва: РУСАЙНС, 2017. — 350 с.
- [2] Формирование институтов регулирования рисков стратегического развития: Монография / Под ред. М.А. Эскиндарова, С.Н. Сильвестрова. – М.: Когито-Центр, 2019. – 454 с.
- [3] Концепция федеральной системы управления рисками в области экономической безопасности / Сборник материалов всероссийского симпозиума «Проблемы стратегического управления», Москва. 20 февраля 2018 г. / Под ред. С.Н. Сильвестрова. М.: Когито-Центр. 2018. – 133 с.
- [4] **Трошин, Д.В.** Подход к типологии и классификации угроз и рисков экономической безопасности Российской Федерации / Д.В. Трошин // Безопасность бизнеса. №1. 2018 г. - С.18-24.
- [5] **Трошин, Д.В.** Основы концептуальной модели источников угроз экономической безопасности на национальном уровне / Д.В. Трошин // Онтология проектирования. – 2017. – Т.7, №4(26). - С.410-422. – DOI: 10.18287/2223-9537-2017-7-4-410-422.
- [6] **Зацаринный, А.А.** Ситуационные центры развития в полисубъектной среде / А.А. Зацаринный, Н.И. Ильин, К.К. Колин и др. // Проблемы управления. № 5, 2017. С.31-42.
- [7] **Селиванов, А.И.** Философско-методологические основания моделирования при решении прикладных экономических задач (на примере экономической безопасности) / А.И. Селиванов // Микроэкономика. 2017. №6. - С.101-106.
- [8] **Багдасарян, В.Э.** Витальный подход к сложным социальным системам/ В.Э. Багдасарян // Матер. науч. семина. «Фундаментальные вопросы развития сложных социальных систем». - М.: Научный эксперт; 2013. Вып.6. - С.7–70. - http://rusrand.ru/files/14/08/25/140825103506_sss-2012-6.pdf.
- [9] **Селиванов, А.И.** Категория «уязвимость» в понятийном ряду теории и практики обеспечения безопасности / А.И. Селиванов, Д.В. Трошин // Безопасность бизнеса. 2018. № 3. - С.3-11.
- [10] **Кононов, Д.А.** Региональные системы: моделирование кризисных явлений и уязвимость. Управление развитием крупномасштабных систем / Д.А. Кононов, Н.О. Пономарев, Р.О. Пономарев, М.П. Барбашев // Матер. 8-й Междунар. конф. (MLSD'2015). (Москва, 29 сент. — 1 окт. 2015 г.). В 2-х т. М.: Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН; 2015;2:13–24.

- [11] Трошин, Д.В. Структура информационной модели угроз и рисков экономической безопасности Российской Федерации и их источников / Д.В. Трошин // Безопасность бизнеса. 2019. № 2. - С.10-19.
- [12] Ерёмченко, Е.Н. Неогеография и Situational Awareness / Е.Н. Ерёмченко // Матер. конф. «Неогеография XXI-2009» X Международного Форума «Высокие технологии XXI века, Москва, 21-24 апреля 2009. - С.434-436.
- [13] Боярчук, К.А. Анализ понятия Situational Awareness / К.А. Боярчук, Е.Н. Ерёмченко, В.А. Мороз, О.А. Никонов // Неогеография. Загадки пространства-времени. January 2009. - С.5. - https://www.researchgate.net/publication/303189533_Analiz_ponatiia_Situational_Awareness_Russian.
- [14] Mica, R. Endsley, Daniel, J. Garland. Situation awareness: analysis and measurement. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000, ISBN 0805821341, 9780805821345.
- [15] Army Field Manual 1-02, DoD, USA. - <https://fas.org/irp/doddir/army/fm3-05-130.pdf>.
- [16] Побываев, С.А. Мониторинг состояния экономической безопасности в контуре государственного управления России: современная теория и практика / С.А. Побываев, А.И. Селиванов и др. // Управленческие науки. № 4. 2017. С. 16-26.

TECHNIQUE OF THE ANALYSIS OF RISKS AND THREATS OF ECONOMIC SECURITY OF THE SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEM ON THE BASIS OF FACTORIAL MODEL

D.V. Troshin

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
giopup2@yandex.ru*

Abstract

In article the main relations between the entities arising in the analysis of concrete situations of existence of threats and risks of economic security of society – from regional to the national level are considered. The steady relations are reflected in the corresponding technique of construction and use of factorial model for application as a part of tool providing the Federal risk management system in the sphere of economy at the federal level. The technique is a basis for development of the appropriate information technology. In it its novelty and originality as so far the task of the analysis of situations of risks and threats in the context of formation of information technology on the basis of factorial model and a type of the cognitive loaded count for use at the federal level was not considered consists. When forming factorial model it is recommended to use the risk analysis methodology constructed on vital approach to a research of subject systems. The maintenance of the main stages is opened and the structurally functional scheme of the analysis of concrete situations of threats and risks is submitted. Main components of a technique: fixing of threat, a risk event according to monitoring, the choice from bank of factorial models of model prototype, construction or correction of structure of factorial model, drawing up information model of threats, risk events and their sources, the choice of models of the description of factors and their interactions, the organization of involvement of experts and other sources for assessment of unknown values, addition of information model of threat, a risk event and a source, parameters and basic data of factorial model, carrying out modeling of risk about use of factorial model, identification of contours of "arousing" risk, identification of vulnerabilities, the analysis of a source (subject) of threats and risks, drawing up the report, loading of factorial model in bank of models. The technique uses conceptual model of sources of threats and risks. It assumes creative approach to the analysis and flexibility depending on conditions and the purposes of the analysis.

Key words: *factorial model, conceptual model, threat, risk, vulnerability, information technology, bank of models*

Citation: *Troshin DV. Technique of the analysis of risks and threats of economic security of the social and economic system on the basis of factorial model [In Russian]. Ontology of designing. 2019; 9(2): 239-252. - DOI: 10.18287/2223-9537-2019-9-2-239-252.*

Acknowledgment

The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budget funds according to the 2019 State Task of Financial University.

References

- [1] Economic security of Russia: methodology, strategic management, system engineering: monograph [In Russian]. Ed. by S.N. Silvestrov. — Moscow: RUSAYNS, 2017. — 350 p.
- [2] Institution-building risk management strategic development: Monograph [In Russian]. Ed. By M.A. Eskinarov, S.N. Silvestrov. — M.: Kogito-Tsentr, 2019. — 454 p.
- [3] The concept of the Federal risk management system in the field of economic security [In Russian]. Proceedings of the all-Russian Symposium "Problems of strategic management", Moscow. 20 Feb 2018. Ed. by S.N. Silvestrov. M.: Kogito-Tsentr. 2018. 133 p.
- [4] **Troshin DV**. Approach to the typology and classification of threats and risks of economic security of the Russian Federation [In Russian]. *Business Security*. - 2018; 1: 18-24.
- [5] **Troshin DV**. Bases of conceptual model of sources of threats of economic security at the national level [In Russian]. *Ontology of designing*. — 2017; 4(26): 410-422. - DOI: 10.18287/2223-9537-2017-7-4-410-422.
- [6] **Zatsarinny AA, et al.** Situational centers of the development in polysubject environment [In Russian]. *Control science*. - 2017; 5: 31-42.
- [7] **Selivanov AI**. Philosophical and methodological bases of modeling in solving applied economic problems (on the example of economic security) [In Russian]. *Microeconomics*. - 2017; 6: 101-106.
- [8] **Baghdasaryan VE**. Vital approach to complex social systems [In Russian]. Materials of the scientific seminar. "Fundamental issues of development of complex social systems". *Scientific expert*; 2013; 6: 7–70. - http://rusrand.ru/files/14/08/25/140825103506_sss-2012-6.pdf.
- [9] **Selivanov AI, Troshin DV**. Category of "vulnerability" in the concept list of the theory and practice of security enforcement [In Russian]. *Business Security*. - 2018; 3: 3-11.
- [10] **Kononov DA, et al.** Regional systems: modeling of crisis phenomena and vulnerability [in Russian]. Management of large-scale systems development. 8-th Intern. Conf. (MLSD'2015). (Moscow, 29 September. — 1 Oct. 2015). In 2 v. M.: In-t problems of its management. V.A. Trapeznikov Academy of Sciences; 2015; 2: 13-24.
- [11] **Troshin DV**. Structure of information model of threats and risks of economic security of the Russian Federation and their sources [In Russian]. *Business Security*. - 2019; 2: 10-19.
- [12] **Eremchenko EN**. Neogeography and Situational Awareness [in Russian]. Proceedings of the conference "Neogeography XXI-2009". X International Forum "High technologies of the XXI century, Moscow, April 21-24, 2009, p. 434-436.
- [13] **Boyarchuk KA, et al.** Analysis of the concept of Situational Awareness [In Russian]. January 2009. - https://www.researchgate.net/publication/303189533_Analiz_ponatia_Situational_Awareness_Russian.
- [14] **Endsley MR, Garland DJ**. Situation awareness: analysis and measurement. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000, ISBN 0805821341, 9780805821345.
- [15] Army Field Manual 1-02, DoD, USA. - <https://fas.org/irp/doddir/army/fm3-05-130.pdf>
- [16] **Pobyvayev SA, et al.** Monitoring of a condition of economic security in a contour of public administration of Russia: modern theory and practice [In Russian]. *Management sciences*. - 2017; 4: 16–26.

Сведения об авторе



Трошин Дмитрий Владимирович, 1960 г. рождения. Окончил Военный инженерный Краснознамённый институт им. А.Ф. Можайского в 1982 г., к.т.н. (2000). Ведущий научный сотрудник Института экономической политики и проблем экономической безопасности Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. В списке научных трудов более 80 работ в области поддержки принятия решения, системного анализа, экономической безопасности.

Dmitry Vladimirovich Troshin, (b. 1960) graduated from Military Engineering Institute named after A.F. Mozhaysky in 1982, PhD (2000). He is Leading researcher of Institute of Economic Policy and Problems of Economic Security of the Financial University under the Government of the Russian Federation. He is co-author above 80 works in the field of support of decision-making, the system analysis, economic security.