Том 14, 2017, № 6
Vol. 14, 2017, No. 6

ISSN: 1812-5220

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Риски цифровой экономики

Volume Headline:

Risks of the digital economy

9 771812 522004

Официальное издание Экспертного совета МЧС России и Российского научного общества анализа риска
Official Edition of the Expert Council of EMERCOM of Russia and Russian Scientific Society for Risk Analysis

Том 14, 2017, № 6
Vol. 14, 2017, No.6

ISSN: 1812-5220

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Российское Научное Общество Анализа Риска

Общероссийская общественная организация
«Российское научное общество анализа риска»

МЧС РОССИИ ФГБУ ВНИИ ГОЧС

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт по проблемам гражданской обороны
и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ)

Издательский дом
ДЕЛОВОЙ ЭКСПРЕСС

Финансовый издательский дом
«Деловой экспресс»

Редакционный совет:

Воробьев Юрий Леонидович (председатель),
кандидат политических наук, заместитель Председателя Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, председатель Экспертного совета МЧС России

Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя),
доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ), заместитель председателя Экспертного совета МЧС России

Шарков Андрей Валентинович,
генеральный директор Акционерного общества «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»

Фалеев Михаил Иванович,
кандидат политических наук, начальник ФКУ «Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России», президент Российского научного общества анализа риска

Редакционная коллегия:

Быков Андрей Александрович (Главный редактор),
доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, вице-президент Российского научного общества анализа риска

Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора),
академик РАН, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией анализа и прогнозирования природных и техногенных рисков экономики Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

Аверченко Владимир Александрович,
кандидат экономических наук, профессор кафедры «Финансовая стратегия» Московской школы экономики МГУ им. М. В. Ломоносова, председатель Совета директоров Инвестиционной Группы «Бизнес Центр»

Башкин Владимир Николаевич,
доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

Елохин Андрей Николаевич,
доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, начальник отдела страхования ПАО «ЛУКОЙЛ»

Живетин Владимир Борисович,
доктор физико-математических наук, профессор, ректор Института проблем риска

Колесников Евгений Юрьевич
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Поволжского государственного технологического университета, Председатель Российского научного общества анализа риска в Республике Марий Эл

Кременюк Виктор Александрович,
доктор исторических наук, профессор, заместитель директора Института США и Канады РАН

Махутов Николай Андреевич,
член-корреспондент РАН, Председатель Рабочей группы при Президенте РАН по анализу риска и проблем безопасности, главный научный сотрудник Института машиноведения им. А. А. Благонравова РАН

Мельников Александр Викторович,
доктор физико-математических наук, профессор, факультет математических и статистических наук, Университет провинции Альберта, Эдмонтон, Канада

Ревич Борис Александрович,
доктор медицинских наук, руководитель лаборатории прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

Родионова Марина Евгеньевна,
кандидат социологических наук, PhD, профессор Российской Академии Естествознания, доцент Департамента социологии, заместитель директора по планированию и организации НИР Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Соложенцев Евгений Дмитриевич,
доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий лабораторией интегрированных систем автоматизированного проектирования Института проблем машиноведения РАН

Сорогин Алексей Анатольевич,
кандидат технических наук, директор по специальным проектам Акционерного общества «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»

Сорокин Дмитрий Евгеньевич,
член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, первый заместитель директора Института экономики РАН

Сосунов Игорь Владимирович,
кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ)

Табаков Валерий Алексеевич,
кандидат экономических наук, PhD и DBA в области делового администрирования, член Совета директоров, председатель правления Инвестиционной Группы «Бизнес Центр», Президент Группы компаний ИКТ

Содержание

Колонка редактора

4 О рисках цифровой экономики
А. А. Быков, Главный редактор

Риски цифровой экономики

6 Риски цифрового будущего
Ю. И. Соколов, Российское научное общество анализа риска, г. Москва

22 Экономические риски цифровой экономики
Т. В. Зверева, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

30 К вопросу цифрового управления государством и экономикой
Е. Д. Соложенцев, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Институт технологий бизнеса, г. Санкт-Петербург

Управление рисками

44 Государственный аудит как метод анализа финансовых рисков в Российской Федерации
Я. Э. Абузярова, Н. Е. Новикова, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

Статистические методы оценки риска

50 О предсказании поведения «хвостов» распределений и оценке «ожидаемых непредвиденных» потерь при управлении рисками
А. А. Быков, Российское научное общество анализа риска, г. Москва

Дискуссионный клуб

72 Системное моделирование управления рисками предприятия
Ю. Д. Зубенко, Донецкий национальный технический университет (ДонНТУ), г. Красноармейск (Покровск), Донецкая область, Украина

84 Об отечественной нормативно-методической базе физической безопасности
Д. Л. Филиппов, МГТУ им. Н. Э. Баумана, г. Москва

88 Безопасность технологических процессов очистки воды при радиоактивном загрязнении
А. В. Коновалов, Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону
А. В. Нихаева, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону
М. А. Коновалов, Северо-Кавказская Пригородная Компания, г. Ростов-на-Дону

93 Аннотации статей на английском языке

95 Инструкция для авторов

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

О рисках цифровой экономики

А. А. Быков,
Главный редактор

Уважаемые коллеги!

Главная тема настоящего номера журнала — «Риски цифровой экономики». Причиной такого выбора стала подборка трех статей по различным аспектам, связанным с проникновением цифровых технологий в экономику и жизнь — это одна из тенденций, которая будет характеризовать особенности будущего мира.

Цифровизация жизненного пространства стала мегатрендом нашего времени, как указывается в статье Ю. И. Соколова, в которой рассматриваются возможные риски наступающей цифровой революции. На сегодняшний день в мире не существует единого понимания такого явления, как цифровая экономика, зато существует множество определений.

В Указе Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «*О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017—2030 годы*» содержится официальное государственное определение: «***Цифровая экономика*** — *хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг*».

По данным, приводимым Ю. И. Соколовым, в России наблюдается быстрое развитие цифровой экономики: с 2011 по 2015 год совокупный объем цифровой экономики России увеличился на 59%, он растет в девять раз быстрее, чем ВВП страны. В результате доля цифровой экономики в 2015 г. достигла 3,9% ВВП, и существует значительный потенциал для ее дальнейшего роста. На этом фоне планируется ускорить темпы цифровизации и к 2025 г. достичь амбициозной, но вполне реалистичной цели — утроить размеры цифровой экономики.

В мае 2016 г. был опубликован «Доклад о мировом развитии 2016. Цифровые дивиденды. Обзор. Группа Всемирного банка», в котором акцентируется внимание на три основные мысли: 1) основой для создания цифровой экономики стало широкое распространение Интернета, мобильной связи и информационно-компьютерных технологий (ИКТ). За период 2005—2015 гг. количество пользователей Интернета выросло более чем втрое: с 1 млрд до 3,2 млрд; 2) цифровая экономика многих стран мира находится в стадии бурного развития; 3) цифровая экономика приведет к радикальному преобразованию мира со знаком «плюс». Авторы доклада делают вывод, что данная модель экономики обеспечит «цифровые дивиденды» обществу в виде более высокой производительности труда, повышения конкурентоспособности компаний, снижения издержек производства, ослабления кризисов (за счет ускоренной реализации товаров и услуг), роста занятости (снижения безработицы), более полного удовлетворения потребностей человека, снижения бедности и даже ослабления (или полного преодоления) социальной поляризации общества.

Скорость появления цифровых технологий сегодня является небывалой для истории человечества. Цифровое будущее развивается экспоненциально, представляя собой своеобразное «цифровое цунами». Все это становится возможным благодаря тому, что миллиарды людей по всему миру имеют скоростную связь друг с другом через мобильные устройства и Интернет. Такое вовлечение человеческих ресурсов во всемирное прикладное знание и вызывает экспоненциальный рост идей и изобретений. Среди главных технологических трендов, разбираемых в статье Ю. И. Соколова, — технология блокчейн и виртуальные валюты, интернет вещей, робототехника, искусственный интеллект, квантовые компьютеры, большие данные, 3D-печать, нанотехнологии, биотехнологии.

В статье Т. В. Зверевой указывается на то, что технологии цифровой экономики, являясь фактором развития экономики и совершенствования функционирования общественных и государственных институтов, одновременно порождают новые риски, которые рассмотрены в статье. Автор выделяет следующие основные группы рисков цифровой экономики: риск нарушения информационной безопасности; риск безработицы; риск усугубления социально-экономического неравенства.

Трансграничность цифровизации и открытости экономических субъектов делает национальный сегмент экономики более уязвимым для негативного воздействия извне: возникает риск информационно-технического воздействия со стороны ряда зарубежных стран на информационную инфраструктуру экономики в политических, экономических и военных целях. Возрастают масштабы компьютерной преступности, прежде всего в кредитно-финансовой сфере. Повышается сложность и увеличивается масштаб и количество скоординированных компьютерных атак.

Как цифровая экономика повлияет на рынок труда? Мнения экспертов по этому вопросу расходятся. По мнению Всемирного банка, цифровая экономика приведет к увеличению рабочих мест. В то же время бытует противоположное мнение о том, что цифровая экономика, наоборот, может привести к массовой безработице. Новые технологии способны снизить привлекательность традиционных отраслей, автоматизация производства на базе цифровых технологий может вызвать структурную безработицу.

Автор также указывает на актуальность вопросов социальной адаптации населения к вызовам цифровой экономики, состоящих в обязательности непрерывного повышения уровня квалификации и развития новых навыков в интерактивном пространстве цифровой экосистемы. В этом отношении крайне важны активная политика на рынке труда, поддержка доходов, непрерывное обучение и более гибкие образовательные системы.

Технологии цифровой экономики приводят к трансформации отношений между людьми и их профессиональной деятельностью. В частности, предприниматели достигают быстрых инноваций, используя такие технологии, как 3D-печать и интерфейсы прикладных программ. В течение следующих лет эти тенденции изменят структуру и принципы работы в целом. Для некоторых участников бизнеса снижение барьеров для предпринимательства создаст новые возможности. Для других конкуренция в «экономике свободного заработка» будет означать более низкую заработную плату, отсутствие льгот и экономическую незащищенность.

Таким образом, по мнению автора, при общепризнанной роли цифровой экономики как драйвера экономического роста и инструмента качественного изменения показателей благосостояния государства в инструментарии аналитической прогностики должны быть учтены социально-этические аспекты цифровой экономики. Государству необходимо прогнозировать и своевременно реагировать на формирующиеся тенденции социально-этического характера, связанные с формированием национального глобального цифрового пространства.

В статье Е. Д. Соложенцева выполнен анализ целей и задач государственных программ «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» и «Цифровая экономика Российской Федерации». Рассматриваются вопросы состояния управления государством и экономикой, перспективы цифровой экономики, критерии и объекты цифрового управления государством и экономикой. К объектам управления отнесены министерства, социально-экономические системы, безопасное пространство населения. В качестве критерия управления используется безопасность системы (объекта), определяемая с помощью понятий «риск» и «приемлемая безопасность».

Автором предложены новые типы событий-высказываний и новые типы логико-вероятностных (ЛВ) моделей риска для цифрового управления экономикой, описаны схема и ЛВ-модели для управления состоянием и развитием систем, оценки качества систем управления, описана компьютерная сеть для цифрового управления государством и экономикой.

Таким образом, в главной теме данного журнала читателям предлагается ознакомиться с разными аспектами, точками зрения, угрозами и последствиями, связанными с проникновением цифровых технологий в экономику и жизнь ближайшего будущего мира.

УДК 330.131

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

Риски цифрового будущего

Ю. И. Соколов,
Российское научное общество анализа риска,
г. Москва

Аннотация

В статье рассматриваются возможные риски наступающей цифровой революции.

Ключевые слова: цифровая экономика, интернет вещей, блокчейн, большие данные, робототехника, искусственный интеллект, квантовый компьютер, 3D-печать, биотехнологии, телемедицина, контроль частной жизни, риски социума, криптовалюта, трансгуманизм, риски человека.

Содержание

Введение
1. Введение в цифровую экономику
2. Технологии цифрового будущего
3. Риски цифровизации
4. Риски Homo sapiens
Заключение
Литература

Введение

Человечество вступило в эпоху глобальных перемен. Стремительное проникновение цифровых технологий в жизнь — одна из характерных особенностей ближайшего будущего мира. Достаточно вспомнить, что если такому важному изобретению для человечества, как ткацкий станок, понадобилось 120 лет, чтобы выйти за пределы Европы, то Интернету понадобилось всего 10 лет, чтобы охватить всю планету. Это обусловлено прогрессом в областях микроэлектроники, информационных технологий и телекоммуникаций. Цифровизация — процесс объективный, неизбежный и остановить его невозможно. Число беднейших домохозяйств, располагающих мобильным телефоном, сейчас выше, чем имеющих доступ к туалету или чистой питьевой воде.

Цифровизация жизненного пространства стала мегатрендом нашего времени. Как считает Президент и Председатель правления Сбербанка Герман Греф, в 2015 г. информационная эра сменилась эрой цифровой. Переворот произошел после появления технологии *Big Data* (*большие данные*), которая позволила использовать в тех или иных целях фактически неограниченное количество сырых, необработанных данных в Интернете [https://ria.ru/economy/20170723/1499007433.html].

С 1960-х гг. началась революция в сфере управления, которая продолжается по настоящее время. Связана она с тем, что очень быстро стали доступны огромные объемы информации, которые могут быть использованы при принятии управленческих решений. При этом информация должна быть понята,

осмыслена и принята во внимание, что намного превосходит возможности одного, пусть даже очень подготовленного человека.

Цифровизация экономики способна помочь решить насущные социальные и глобальные проблемы, упрощая коммуникации между государством, бизнесом и гражданским обществом, повышая качество социальных услуг, производительность, создавая новые возможности для предпринимательства и трудовой деятельности, получения образования и постоянного повышения и расширения профессиональных квалификаций, позволяя учитывать особые потребности социально незащищенных групп и др.

Все это неизбежно потребует пересмотра многих основополагающих постулатов современного мироустройства, поскольку возникает альтернативное понимание происходящего. Это значит, что под эгидой цифровизации может быть создан совершенно новый мир, в котором будут главенствовать иные, отличные от сегодняшних система ценностей, управленческие парадигмы, социальные нормы и экономические законы. И этот мир будет наполнен многими совершенно новыми рисками для общества, экономики и самого человека, понять и оценить которые еще только предстоит.

1. Введение в цифровую экономику

Термин «цифровая экономика» впервые начал широко использовать канадский ученый Дон Тапскотт, автор книги «*Электронно-цифровое общество*» (*Digital Economy*), изданной в 1994 г., который под цифровой экономикой понимал экономику, осуществляемую с помощью цифровых телекоммуникаций [13].

На сегодняшний день в мире нет единого понимания такого явления, как цифровая экономика, зато существует множество определений. В Указе Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «*О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017—2030 годы*» содержится официальное государственное определение данному феномену: «*Цифровая экономика — хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг*».

Цифровой экономике поставлены задачи: минимум — обеспечить свободу движения товаров, услуг и капитала, кооперацию хозяйствующих субъектов в цифровом пространстве; максимум — создать новые высокотехнологичные рынки и модели бизнесов, способные генерировать доходы.

В настоящее время в России наблюдается быстрое развитие цифровой экономики. С 2011 по 2015 г. совокупный объем цифровой экономики России увеличился на 59%, он растет в девять раз быстрее, чем ВВП страны. В результате доля цифровой экономики в 2015 г. достигла 3,9% ВВП, и существует значительный потенциал для ее дальнейшего роста. На этом фоне планируется ускорить темпы цифровизации и к 2025 г. достичь амбициозной, но вполне реалистичной цели — утроить размеры цифровой экономики [2, 11].

Аналитики предполагают, что к 2035 г. объем цифровой экономики может достигнуть 16 трлн долл. США, по объему она превзойдет производственный сектор и будет составлять до четверти от общей мировой экономики.

Цифровая экономика положит конец доминированию офисных клерков и прочих работников сферы нематериального труда (сферы услуг в широком смысле) и ознаменует появление новой социальной прослойки. Но на данный момент сложно предсказать, что будет представлять собой этот социальный класс, чем будут заняты все эти люди.

В мае 2016 г. был опубликован «*Доклад о мировом развитии 2016. Цифровые дивиденды. Обзор. Группа Всемирного банка*» [3].

Красной нитью через этот доклад проходят три основные мысли:

1) широкое распространение Интернета, мобильной связи и информационно-компьютерных технологий (ИКТ) становится основой для создания цифровой экономики;

2) цифровая экономика многих стран мира находится в стадии бурного развития;

3) цифровая экономика приведет к радикальному преобразованию мира со знаком «плюс».

За период 2005—2015 гг. количество пользователей Интернета выросло более чем втрое: с 1 миллиарда до 3,2 миллиарда. Авторы доклада Всемирного банка называют данное явление цифровой революцией.

Современные информационно-компьютерные технологии спрямляют связи между компаниями, банками, правительством и населением, убирая длинные цепочки посредников и ускоряя проведение разнообразных сделок и операций (купли-продажи, кредита, аренды, уплаты налогов, штрафов, взносов, других платежей и расчетов).

Отталкиваясь от такого представления о цифровой экономике, авторы доклада делают вывод, что данная модель экономики обеспечит «цифровые дивиденды» обществу в виде более высокой производительности труда, повышения конкурентоспособности компаний, снижения издержек производства, ослабления кризисов (за счет ускоренной реализации товаров и услуг), роста занятости (снижения безработицы), более полного удовлетворения потребностей человека, снижения бедности и даже ослабления (или полного преодоления) социальной поляризации общества.

Моделировать цифровое будущее в то время, когда даже большинство технологий, заявленных как перспективные, еще не готовы к полноценному использованию, — крайне сложно. И в то же время изменения, которые наваливаются на нашу экономику, невозможно остановить. Они так или иначе вторгаются в наше пространство и наводят здесь свой порядок, несмотря на то, как и кем было установлено предыдущее расписание бытия.

Чтобы обеспечить всеобщий доступ к цифровым технологиям, необходимо вкладывать средства в развитие инфраструктуры и проводить реформы, которые позволят повысить конкуренцию на рынках электросвязи, стимулировать государственно-частные партнерства и установить действенные нормы регулирования.

Цифровая инфраструктура: коммуникационные системы, облачные вычисления, центры обработки данных, системы идентификации и аутентификации, а также важные элементы цифровой инфраструктуры (кибербезопасность, системы защиты персональных данных и т. п.).

2. Технологии цифрового будущего

Сегодня скорость появления цифровых технологий является небывалой для истории человечества. Цифровое будущее развивается экспоненциально, представляя собой своеобразное «цифровое цунами». Среди главных технологических трендов — технология блокчейн и виртуальные валюты, интернет вещей, робототехника, искусственный интеллект, квантовые компьютеры, большие данные, 3D-печать, нанотехнологии, биотехнологии.

Все это становится возможным благодаря тому, что миллиарды людей по всему миру имеют скоростную связь друг с другом через мобильные устройства и Интернет. Такое вовлечение человеческих ресурсов во всемирное прикладное знание и вызывает экспоненциальный рост идей и изобретений [2].

Блокчейн и криптовалюта

Технология блокчейн (цепочка из блоков) — это технология по созданию защищенных файлов (блоков) с записями транзакций (сделка). Сейчас все операции с деньгами, документами или другими данными неизбежно проходят через посредников. Банки, государственные органы или же нотариусы постоянно подтверждают подлинность проделанных операций.

Блокчейн не имеет центрального органа, поэтому транзакции проверяются всеми участниками системы. Это позволяет упростить процедуру и избавиться от посредников. Технология блокчейн представляет собой распределенный журнал транзакций, который регистрирует их таким образом, что они не могут быть впоследствии удалены, а только последовательно обновляются. Таким образом, формируется бесконечный исторический след, позволяющий отследить изменения до самого начала. В технологию заложена мощная система шифрования и полная отказоустойчивость.

Среди других привлекательных особенностей этой технологии — необратимость транзакций,

невозможность подделки, почти мгновенные расчеты и сниженная вероятность ошибки, так как транзакции открыто верифицируются сообществом сетевых пользователей. Блокчейн позволит в будущем отказаться от дорогостоящих платежных систем вроде SWIFT (международная межбанковская система передачи информации и совершения платежей).

Блокчейн применяется в виртуальных валютных системах для выполнения операций (выпуск денежных единиц, переводы) и хранения их истории. *Биткоин* (Bitcoin) — это первая и самая распространенная из существующих виртуальных валют; является криптовалютой (КВ) и использует технологию блокчейн. Виртуальные валюты — валюты цифрового мира, не имеющие материального воплощения, которые могут использоваться как полноценный денежный знак. Стоимость криптовалюты определяется лишь ожиданиями ее пользователей. Согласно исследованиям Кембриджского университета, общее количество пользователей криптовалют возросло в четыре раза за последние три года — с 8,2 миллиона в 2013 г. до 35 миллионов в 2016 г.

Тема криптовалют и блокчейна стала чуть ли не самой обсуждаемой среди первых лиц нашего государства.

Технология блокчейн была разработана специально для биткоина и в течение некоторого времени больше нигде не использовалась, но сегодня это уже не так. Благодаря своим особенностям технология блокчейн находит все больше применений: авторское право, подсчет избирательских голосов, краудфандинг-инициативы (коллективное сотрудничество людей, которые добровольно объединяют свои деньги или другие ресурсы, как правило, через Интернет, чтобы поддержать усилия других людей или организаций), социальный авторитет, страхование, реклама, ставки и т. д.

Блокчейн и криптовалюта — это новый рынок, новая среда, это часть цифровой революции, которая изменит всю систему управления — государственного, экономического, социального. Она формирует новое качество человеческого капитала.

Интернет вещей — это концепция, объединяющая множество технологий, подразумевающая оснащенность датчиками и подключение к Интернету всех приборов (и вообще вещей), что позволяет реализовать удаленный мониторинг, контроль и управление процессами в реальном времени (в том числе в автоматическом режиме).

Сегодня сформировано два крупных направления: *потребительский интернет вещей* (IoT — Internet of Things), куда входят персональные подключенные устройства — смарт-часы, автомобили, устройства умного дома и т. д., и *промышленный интернет вещей* (IIoT — Industrial Internet of Things), куда входят отраслевые вертикали и межотраслевые рынки — промышленность, транспорт, сельское хозяйство, энергетика, умный город и др.

К 2025 г. годовой вклад интернета вещей в мировую экономику может составить от 4 до 11 трлн долл. США.

Грядущая цифровая революция обладает колоссальным потенциалом трансформации промышленности, традиционно считавшейся достаточно консервативной в применении цифровых технологий. Набор соответствующих инструментов, объединяемых под названием *«Индустрия 4.0»*, реализуемый в Германии, включает такие инновационные методы, как промышленный интернет вещей, анализ больших массивов данных, машинное обучение, машинное зрение, виртуальная реальность, дополненная реальность, трехмерное моделирование, трехмерная печать и робототехника [4].

Эти технологии уже сейчас преображают промышленность во всем мире, а их полномасштабное внедрение в мировую экономику в будущем может оказать эффект на производительность и рынок труда, сравнимый с промышленными революциями прошлого. Человек постепенно исчезает из производственной цепочки. В широком смысле Индустрия 4.0 характеризует текущий тренд развития автоматизации и обмена данными, который включает в себя интернет вещей и облачные вычисления.

Но Индустрия 4.0 — лишь часть более глобального процесса. Сегодня японское правительство говорит о рождении суперинтеллектуального социума — Общества 5.0. В процессе производства вся собранная в физическом пространстве информация в виде Big Data отправляется в киберпро-

странство. Благодаря технологии искусственного интеллекта (ИИ) можно анализировать эти данные, находить оптимальное с точки зрения ИИ решение для производственного или финансового процесса и направлять обратно в физическое пространство. Разница между Индустрией 4.0 и Обществом 5.0 — в масштабе внедрения новейших цифровых технологий. В последнем они охватывают все сферы жизни общества, а не только производство.

Большие данные (*Big Data*) для принятия решений. Термин Big Data появился как новый термин в 2008 г. Большие данные — это термин, обозначающий множество наборов данных, столь объемных и сложных, что делает невозможным применение имеющихся традиционных инструментов управления базами данных и приложений для их обработки. Проблему представляют сбор, очистка, хранение, поиск, доступ, передача, анализ и визуализация таких наборов как целостной сущности, а не локальных фрагментов.

Современность демонстрирует нам примеры чудовищных размеров генерируемых сегодня оцифрованных данных. В 2012 г. в мире было сгенерировано 2 зетабайта, или 2 тысячи миллиардов гигабайтов информации, а в 2020 г. эта величина достигнет 35 зетабайтов. Источниками этой лавины данных являются многочисленные цифровые устройства, концентрирующие и направляющие в просторы Интернета продукцию человеческого разума (твиты, посты в «Фейсбуке» и «ВКонтакте», запросы в поисковые системы и т.п.), а также данные от сенсоров и контроллеров миллионов устройств, которые измеряют температуру и влажность, состояние дорог и кондиционеров и много другого, что сегодня объединяется термином «умные приборы».

Сегодня, по оценкам экспертов, используется не более 1—5% от всех сгенерированных данных. Подход больших данных призван существенно увеличить использование имеющейся информации и позволить представить ее в подходящем для практического применения виде: принятия решений человеком или автоматического управления системами. Большие данные позволяют увидеть имеющиеся в киберпространстве данные в прагматическом ракурсе решаемой задачи, поставленной человеком (по крайней мере, пока человеком).

Технология больших данных — это инструмент принятия решений на основе больших объемов информации. Данное направление информационных технологий начало активно развиваться с 2010 г. Примерами источников информации, для которых необходимы методы работы с большими данными, могут служить: логи поведения пользователей в Интернете; GPS-сигналы от автомобилей для транспортной компании; информация о транзакциях всех клиентов банка; информация о всех покупках в крупной розничной сети; информация с многочисленных городских IP-видеокамер; информация с датчиков большого производства, оборудованного технологией промышленного интернета вещей и т.д. Количество источников данных стремительно растет, а значит, технологии их обработки становятся все более востребованными.

Робототехника — это наука создания технических систем с автоматизацией. Робототехника, по сути, есть синтез программирования управляющего софта, механики и электроники, так как роботы — все же пока еще электронные механизмы. В США в настоящее время насчитывается 250 тысяч промышленных роботов, и темпы роста рынка измеряются десятками процентов. К 2019 г. количество промышленных роботов, работающих по всему миру, увеличится до 2,6 миллиона единиц. Ожидается, что к 2055 г. вследствие повсеместной роботизации около половины всех рабочих мест будет сокращено. В перспективе наиболее роботоемкими сегментами выступают общественное питание (73%), обрабатывающая промышленность (60%), грузоперевозки и складское хранение (60%), сельское хозяйство (57%), розничная торговля (53%). Потенциал автоматизации для России составляет 50%. Так, Сбербанк запустил в конце 2016 г. робота-юриста для оформления исков розничным клиентам, что должно позволить высвободить в 2017 г. почти 3 тысячи рабочих мест.

Искусственный интеллект (ИИ) можно определить как свойство ЭВМ или сети нейроноподобных элементов реагировать на информацию, поступающую на ее входные устройства, почти так же, как реагирует в тех же информационных услови-

ях человек. Искусственный интеллект — это одна из новейших областей науки. Уже сегодня мы сталкиваемся с проявлениями искусственного интеллекта — автономные машины, дроны, виртуальные ассистенты, программы-переводчики, программы-советники [6].

«Искусственный интеллект — это будущее не только России, это будущее всего человечества. Здесь колоссальные возможности и трудно прогнозируемые сегодня угрозы. Тот, кто станет лидером в этой сфере, будет властелином мира…» (Президент России В. Путин) [https://ria.ru/technology/20170901/1501566046.html].

Скорость развития технологий сейчас такова, что мы не успеваем за ИИ. Его развитие опережает все прогнозы, настолько высока концентрация изобретений в этой сфере. ИИ, как и ребенок, проходит в своем развитии несколько стадий. Сначала он учится распознавать объекты (это стул, это чашка), потом познает смыслы (на стуле сидят, из чашки пьют) и накапливает знания. А потом в какой-то момент происходит осознание самого себя: «Вот я, а вокруг меня объекты и смыслы». Искусственный разум непременно пройдет эту стадию, он уже к ней приблизился. И тогда в нашем распоряжении будут буквально миллисекунды, чтобы понять, кто он нам теперь — друг или враг. Чтобы остался другом, надо ставить ему ограничители, о которых еще в 1942 г. писал Айзек Азимов. Он был не технологом, а писателем-фантастом, но первым сформулировал знаменитые три закона робототехники. Они касаются взаимоотношений робота с человеком и направлены на то, чтобы человеку не был причинен вред.

Угроза вот в чем. В своем самопознании ИИ может дойти до того, что станет принимать решения, которые не учел (не заложил в него) человек. Тогда машины начнут сами определять, что для них правильно, а что нет. Человек в этой цепочке может оказаться лишним. Системы ИИ постоянно развиваются, самообучаются. Они уже придумывают собственные языки общения.

Квантовый компьютер — вычислительное устройство, которое использует явления квантовой суперпозиции и квантовой запутанности для передачи и обработки данных [9]. В традиционной компьютерной памяти единица информации «бит» хранится либо в виде единицы, либо в виде нуля. Квантовые же компьютеры работают с информацией, представленной в виде кубитов — «квантовых битов». В отличие от битов кубиты могут быть не только нулем или единицей, но и тем и другим одновременно. А это, в свою очередь, позволяет хранить и обрабатывать информацию гораздо эффективнее. В разработку квантового компьютера вкладываются крупнейшие корпорации. Его построение в виде реального физического прибора является фундаментальной задачей физики XXI в.

С появлением Интернета наша зависимость от компьютерных систем стала еще сильнее. Постоянно растут вычислительные мощности, но, несмотря на свои впечатляющие возможности, даже суперкомпьютеры оказались не в состоянии решить все задачи по обработке больших данных.

Квантовый компьютер будет мгновенно решать задачи, на которые самое мощное современное устройство сейчас тратит годы. Более того, появление квантового компьютера сравнивают с мощнейшим оружием, гораздо страшнее ядерного.

С его помощью могут быть разработаны совершенно новые материалы, сделаны сотни открытий в физике и химии. Квантовые компьютеры — пожалуй, единственное, что может приоткрыть тайну человеческого мозга и искусственного интеллекта. Искусственный интеллект, подкрепленный квантовыми компьютерами, станет для XXI в. тем, чем электричество стало для XX.

3D-печать (аддитивное производство) — это процесс создания физического объекта посредством его послойной печати с цифрового 3D-рисунка или модели. 3D-печать получает все более широкое распространение, включая интегрированные электронные компоненты, такие как монтажные платы и даже клетки и органы человеческого организма. А исследователи уже работают над технологией 4D-печати, которая создаст новое поколение самоизменяющихся продуктов, способных реагировать на изменения окружающей среды, включая температуру и влажность. Эта технология может использоваться в производстве, например, имплантов, способных адаптироваться к организму человека.

Биологическая инженерия. Возможности биологической инженерии могут применяться практически ко всем типам клеток, обеспечивая создание клеток взрослых организмов, включая людей. Она даст возможность регулировать организмы путем записи ДНК. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов. Имея достаточно знаний о том, как работают гены, биологи надеются, что смогут создать новые организмы, изменить природу и даже направить человеческую эволюцию в новое русло.

3. Риски цифровизации

> *Характер происходящих изменений настолько фундаментален, что мировая история еще не знала подобной эпохи — времени как великих возможностей, так и потенциальных опасностей.*
>
> *Клаус Шваб — немецкий экономист, основатель и бессменный президент Всемирного экономического форума в Давосе с 1971 года* [4].

3.1. Цифровизация и риски социума

Очевидно, что все значимые технологии несут в себе как социальные блага, так и риски социальной, экологической и личностной деградации [2].

Хотя цифровые технологии повышают производительность и увеличивают общее благосостояние, потрясения на рынке труда могут оказаться очень болезненными и привести к усилению неравенства.

Мировые тенденции отчасти это подтверждают. Одно из таких подтверждений — тот факт, что доля труда в национальном доходе, прежде всего труда, предполагающего выполнение рутинных операций, во многих развивающихся странах резко снизилась. Постоянно возрастает способность машин выполнять рутинные операции быстрее и дешевле, чем люди; а завтра компьютеры смогут вполне успешно справляться со многими операциями, которые сегодня рутинными не считаются, — например, с письменным переводом, оформлением страховых полисов и даже постановкой медицинских диагнозов.

Один из уроков истории заключается в том, что исчезновение видов работ и сокращение рабочих мест вследствие технического прогресса представляет собой неотъемлемую часть экономического прогресса. Да, экономика век за веком адаптировалась к масштабным изменениям на рынках труда — крупнейшим таким изменением был исход из сферы сельского хозяйства. Так, в 1910 г. в США было 12 миллионов сельскохозяйственных рабочих. Сто лет спустя их осталось всего 700 тысяч, при том что население страны увеличилось более чем в три раза.

Вместе с тем пока никто не может предсказать, каким будет совокупный эффект технического прогресса в ближайшие десятилетия, а он может сказаться быстрее и оказаться масштабнее всех прежних перемен.

Внедрение цифровых технологий уже приводит к сокращению количества работников средней квалификации. Роботы заменяют рабочих на конвейерах, а информационные системы начинают выполнять операции, за которые раньше отвечали бухгалтеры, секретари и прочие офисные специалисты. Цифровизация ускорила увеличение разрыва между низко- и высокооплачиваемыми сотрудниками. Цифровые компании демонстрируют наибольший рост зарплат, но по количеству рабочих мест их доля в общей структуре экономики невелика.

Возникает объективный страх будущего. Запланированная масштабная роботизация жизни выбросит на улицы десятки миллионов человек, которые будут лишены возможности найти даже кратковременную работу, а обсуждаемый сейчас в качестве возможной компенсации «безусловный базовый (основной) доход» предполагает не только постоянную выплату всем гражданам фиксированного минимума, но и отмену всех остальных социальных льгот и пенсий. Это станет дополнительным средством контроля населения и актуализирует в перспективе тему «лишних людей».

Судя по опыту технологических лидеров, деление людей по сферам деятельности в цифровой экономике будет примерно следующим. Из 100 че-

ловек 2 работают в сельском хозяйстве, кормят себя и всех остальных, 10 — в промышленности, 13 — в управлении. И увеличение доли людей, занятых в этих сферах, не приводит к положительным экономическим результатам. Чем же должны заниматься в обществе будущего оставшиеся 75 человек? Их надо развлекать или загружать бессмысленной работой. А может, их вообще не должно быть, как полагают некоторые радикальные представители западной элиты?

Новые технологии становятся реальной угрозой традиционным ценностям человека, не только подвергая опасности систему человеческих отношений, но и угрожая расчеловечить самого человека, человечество в целом. Механизмы и технологии воздействия на индивидуальное и общественное сознание, целевое управление информационным пространством, новые социогуманитарные технологии, многократно усиленные через механизм сетевых структур и всемирной сети Интернет, несут угрозы социальной стабильности, национальной безопасности всех стран, государств и народов.

Электронное правительство как сервис госуслуг станет предоставлять гражданам всю предыдущую «заботу государства» в виде платных услуг по принципу «одного окна», и оно начнет отслеживать в режиме реального времени цифровые траектории жизни и развития граждан и стратифицировать их в зависимости от степени овладения цифровыми навыками. Определять этот уровень у человека станет искусственный интеллект (робот), о правах личности которого уже заговорили в Госдуме. В начале 2018 г. может быть принят закон о взаимоотношениях робота и человека.

Цифровая медицина, рекламируемая сейчас как телемедицина, заменяется интернет-оптимизаторами, которые не имеют никакого отношения к медицине, а просто обеспечивают поисковую систему; руководители сферы всех уровней увольняются, а консультации врача по Интернету и оказание помощи, вплоть до оперативной, планируют передать искусственному интеллекту.

С помощью нанотехнологий, молекулярного производства становится возможным создание материальных объектов с чрезвычайно низкой себестоимостью. Молекулярные наномашины, наноассемблеры могут быть невидимы глазу и распределены в пространстве в ожидании команды на производство. Речь идет о превращении природы в непосредственную производительную силу, о ликвидации традиционных производственных отношений. Это может привести к серьезной трансформации традиционной социальной организации общества — государства в современном его понимании и социальных (не только товарно-денежных) отношений.

А ученые предсказывают к середине XXI в. возникновение *технологической сингулярности* — гипотетический момент, по прошествии которого, по мнению сторонников данной концепции, технический прогресс станет настолько быстрым и сложным, что окажется недоступным пониманию.

По мнению ряда экспертов, в рамках создания цифровой экономики Россия должна превратиться в интернет-платформу, построив новый курс вокруг «*цифровой нефти*». Основой для получения «цифровой нефти» станет технология интернета вещей (независимое взаимодействие между собой окружающих человека технических устройств и самостоятельное создание ими баз данных о его жизни), а также реализация на его основе технологий «умный дом», «умный город», «умный транспорт», «умное сельское хозяйство» и т. п.

По заявлению главы Минкомсвязи Никифорова, «главная идея программы "*Цифровая экономика*", или экономики данных, состоит в том, чтобы создать в России определенный набор условий для запуска и ускорения цифровизации привычного жизненного и экономического уклада». Само государство должно принять форму простого территориального объединения с компактным проживанием на нем некоторого количества человек, рассортированного в зависимости от их уровня овладения цифровыми технологиями [http://minsvyaz.ru/ru/events/37127/].

Это может привести к отмене управляющей и контролирующей роли государства, расплавлению механизмов государственности, разрушению государственного управления и экономики, потере государством возможности осуществлять свои функции и защищать свой суверенитет.

В июле 2017 г. Президент и Председатель правления Сбербанка Герман Греф рассказал на лекции в Калининграде о перспективах цифровой эры и особенностях развития бизнеса в новой технологической реальности, отметив, что реальный человек, на его взгляд, постепенно будет интересовать мир все меньше, а значение его цифрового аватара (***это наше электронное лицо в глобальной сети Интернет***) станет неуклонно расти, люди будут абсолютно прозрачными: ничего не удастся скрыть [https://ria.ru/economy/20170723/1499007433.html].

Цифровая экономика, как было сказано, создает колоссальные массивы информации о всем населении, о его действиях. Кто будет контролировать эти данные, тот будет иметь влияние на все население, а значит, и все государство. Но будут ли эти данные контролировать только и исключительно российское государство в лице государственных банков, профильных министерств и специальных служб [1]?

К этой информации обязательно захотят получить доступ «западные партнеры». Собственно, уже сегодня они обладают большей частью подобных данных — наши смартфоны и планшеты работают на iOS или Android, на персональном компьютере у нас установлена Windows, а карта нашего банка — это Visa или MasterCard. А все «железо» — платежная и сетевая инфраструктура, сами хранилища данных — очень многое имеет пометку made in USA.

3.2. Риски роботизации и создания искусственного интеллекта

Ученые полагают, что широкое распространение роботов и искусственного интеллекта приведет не только к промышленной, но и к социальной революции. Ведь тогда тяжелый труд будет упразднен. Устроиться на работу смогут только высококвалифицированные творческие люди.

Правительства стран, которые вкладывают огромные деньги в робототехнику, недооценивают риски. Всех интересует быстрый результат и мало кто думает о последствиях. Но специалисты знают, что циклы самосовершенствования в области компьютерных технологий проходят настолько быстро, что люди уже не успевают за ними уследить.

В течение следующих 30 лет технологии позволят преодолеть биологические ограничения человеческого потенциала. Носимые устройства, подключенные через Интернет, смогут передавать контекстно зависимую информацию, соотносящуюся непосредственно с нашими эмоциями. Экзоскелет и протезирование, сопряженное с мозгом, сделают человека сильнее и вернут мобильность пожилым людям и людям с ограниченными физическими возможностями. Сенсоры и компьютеры, встроенные в контактные линзы и постоянные имплантаты, позволят слышать шепот за стенами, дадут естественное ночное видение и позволят погрузиться в виртуальные и дополненные реальности. Ноотропные препараты расширят познавательные способности человека и трансформируют работу и образование.

3.3. Риск всеобщего контроля над частной жизнью

Прошло более 70 лет с момента выхода романа *«1984»*, в котором Джордж Оруэлл описал тоталитарное государство, находящееся под всеобъемлющим контролем Большого Брата. Его основным средством пропаганды и слежки за населением было вымышленное устройство — *телекран*. А сейчас? Миллиарды датчиков, вживляемые мобильные телефоны, одежда, подключаемая к Интернету, окончательно лишают человека свободы. Причем в индустрии слежки за последние годы произошло важное событие: если раньше ее объектом был конкретный человек, вызвавший подозрения у правоохранительных органов, то теперь все чаще применяются технологии массового контроля.

В свое время З. Бжезинский говорил: «*Скоро станет возможно осуществлять почти непрерывный контроль за каждым гражданином и вести постоянно обновляемые компьютерные файлы-досье, содержащие помимо обычной информации самые конфиденциальные подробности о состоянии здоровья и поведении каждого человека. Власть будет сосредоточена в руках тех, кто контролирует информацию*» [7].

Сегодня это пророчество становится реальностью. Самая неприятная сторона контроля — это сочетание его тотальности и незаметности, что может привести человека в состояние постоянного страха, напряженности, подобно тому, что испытывает заключенный в тюрьме.

В сентябре 2017 г. Правительство России предварительно одобрило законопроект, регламентирующий биометрическую идентификацию, сообщает ТАСС со ссылкой на заявление замминистра финансов России Алексея Моисеева. Законопроект предполагает создание единой биометрической системы идентификации и аутентификации (ЕСИА), которая, как рассчитывают авторы закона, позволит гражданам появляться в банке лично лишь единожды. Во время этого визита будут собраны биометрические данные (сканирование глаз, голоса, лица, сбор отпечатков пальцев), на основании которых личность клиента будет устанавливаться при удаленном доступе. Существуют банки, которые уже сейчас планируют добавить технологии по распознаванию лиц в биометрическую идентификацию клиентов при удаленном доступе, например, Сбербанк.

Цифровая революция предоставила совершенно новые возможности контроля: теперь человека можно опознать по видеоизображению, провести идентификацию по голосу, ДНК, отпечаткам пальцев, сетчатке глаза, уникальному рисунку вен на ладонях и другим параметрам. Технологии геонавигации, мобильной связи и Wi-Fi-доступа в Интернет сделали возможным фиксацию его передвижений на протяжении всего маршрута следования. Сегодня человек, проходящий под объективом камеры или разговаривающий по телефону, может и не догадываться, что в этот момент автоматически устанавливается его личность и координаты. Современная техника способна это делать, не ставя объект в известность.

Совокупность файлов-досье на всех жителей планеты называется общемировой базой данных или Всемирным банком данных. Через цифровое имя человек общается с компьютерной системой, а система — с человеком. Все общественное бытие личности сводится к обмену информацией с системой. По сути, человек превращается в придаток автоматически действующей системы, которая устанавливает для него определенные правила поведения, заложенные в нее правящей элитой.

Объект, отказавшийся их выполнять, будет «удален» из системы — будет лишен всех материальных благ и станет изгоем. Бездушная компьютерная система в автоматическом режиме будет непрерывно судить человека. Человек будет вынужден жить с оглядкой, со страхом задумываясь, не провинился ли он чем-нибудь перед системой. Система будет полностью управлять жизнью человека, да еще ставить ему оценки за его поведение. По этим оценкам человек будет занимать то или иное место в обществе. Система будет поощрять и наказывать. Она будет воспитывать в человеке определенные качества, отнюдь не евангельские. В идеале человек должен стать единым целым с системой, где правила игры будут установлены приспешниками глобального диктатора. Это означает полную потерю свободы.

А ведь это становится явью. Например, в Китае вводится система, которая с помощью цифровых технологий и Big Data будет анализировать данные о каждом гражданине, присваивая ему индивидуальный рейтинг. Законопослушных обладателей высокого рейтинга ждут льготы и поощрения, низкого — трудности и остракизм [8].

Госсовет КНР в 2014 г. опубликовал документ «*Программа создания системы социального кредита (2014—2020)*». Обладатели высокого рейтинга будут пользоваться различными социальными и экономическими льготами. А тем, у кого рейтинг будет плохой, придется страдать — на них обрушится вся мощь административных санкций и ограничений. Главная задача, и это прямым текстом указывается в «Программе Госсовета», чтобы «*оправдавшие доверие пользовались всеми благами, а утратившие доверие не могли сделать ни шагу*».

Система уже работает в пилотном режиме примерно в тридцати городах Китая. Передовиком в этом деле стал город Жунчэн в провинции Шаньдун. Всем жителям города (670 тысяч человек) дается стартовый рейтинг 1000 баллов. Далее в зависимости от их поведения рейтинг либо растет, либо падает. Разрозненная информация о жизни и деятельности гражданина поступает из муниципаль-

ных, коммерческих, правоохранительных, судебных органов в единый информационный центр, где обрабатывается с помощью технологии Big Data, и рейтинг гражданина соответственно либо повышается, либо снижается.

В Жунчэне единый информационный центр анализирует ни много ни мало 160 тысяч различных параметров из 142 учреждений. Какого-либо единого документа, где было бы четко прописано, что делать можно, а что нельзя и что за это будет, система не предполагает. Известно лишь, что если твой рейтинг больше 1050 баллов, то ты образцовый гражданин и маркируешься тремя буквами A. С тысячей баллов можно рассчитывать на AA. С девятьюстами — на B. Если рейтинг упал ниже 849 — ты уже подозрительный носитель рейтинга C, тебя выгонят со службы в государственных и муниципальных структурах.

А тем, у кого 599 баллов и ниже, несдобровать. Их записывают в черный список с припиской D, они становятся изгоями общества, их не берут почти ни на какую работу (даже в такси с черной меткой D работать нельзя), не дают кредиты, не продают билеты на скоростные поезда и самолеты, не дают в аренду автомобиль и велосипед без залога. Соседи от тебя шарахаются как от огня, ведь не дай бог кто-то увидит, как ты общаешься с человеком D, на тебя сразу донесут, и твой рейтинг тоже стремительно пойдет вниз.

3.4. Риски финансовой системы

Блокчейн и криптовалюты способны кардинально изменить финансовый сектор государства, когда они прочно встроятся в финансы.

Предсказать, к каким конкретно последствиям приведет признание цифровых денег в будущем, сейчас никто не сможет, и это несет колоссальные риски. Многие эксперты полагают, что если центробанки не возьмут под контроль криптовалюты, то это может привести к развалу финансовой системы.

Особенностью криптовалюты является то, что она не рождается в банковской системе и не связана с какой-либо обычной валютой. КВ — деньги, альтернативные официальным. Сторонники КВ заявляют, что в создании этой валюты при желании может участвовать любой человек. Сколько сегодня в мире видов КВ, точно не может сказать никто. Число их измеряется сотнями. А самым распространенным видом КВ является биткойн. Согласно одной из оценок, на долю биткойна выпадает около 77% рынка КВ.

Возможности применения криптовалют в «белой» экономике растут одновременно с возможностями их использования в «черной». И это тревожит власти по всему миру. Ряд известных финансовых экспертов заявляют, что размещения криптовалют (ICO — первичное размещение монет) — «крупнейшее мошенничество в истории», «огромная, гигантская афера». В октябре 2012 г. Европейский центральный банк (ЕЦБ) опубликовал доклад «Схемы использования виртуальных валют» (*Virtual Currency Schemes*), охарактеризовав сеть биткойн как мошенническую схему.

Главный экономист Банка Англии Энди Холдейн на своем выступлении в Лондонской школе экономики (март 2016 г.) относительно будущего наличных денег сказал, что технологии преобразования денежного обращения несут в себе экзистенциальные риски (глобальные и масштабные риски, последствия которых затронут все общество, как, например, ядерное оружие) для центральных банков [https://coinspot.io/analysis/bank-anglii-cifrovye-valyuty-nesut-globalnye-riski-dlya-finansovoj-sistemy/].

Однако очень скоро ветры подули в другую сторону. В 2016 г. на Всемирном экономическом форуме в Давосе исполнительный директор Международного валютного фонда *Кристина Лагард* инициировала дискуссию на тему криптовалют, высказываясь о них вполне благожелательно.

Все большее количество государств вдруг стали договариваться о том, что считать цифровые деньги валютой — это нормально (США, Евросоюз, Великобритания, Германия, Япония, Австралия и др.). В России цифровые деньги до сих пор не получили официального статуса. В то же время Президент РФ В. Путин определил для Правительства крайний срок внесения законопроекта, касающегося криптовалют, — 1 июля 2018 г. [https://

cryptorussia.ru/news/prezident-opredelil-srok-dlya-zakona-po-kriptovalyutam-0].

Правительство должно разработать законопроект, касающийся регулирования публичного привлечения денежных средств и криптовалют посредством ICO. Причем предполагается ввести принципы регулирования, аналогичные тем, какие применяются в ходе первичного размещения ценных бумаг (IPO). При этом специфика формулировки должна учитывать требование об обязательности рубля в качестве единственного законного платежного средства в РФ.

Что же касается именно криптовалют, то даже специалисты не знают до конца их природу, не понимают, каким образом пойдет дальнейшее их использование в расчетах, могут ли они заменить традиционные в нашем понимании деньги, которые эмитируются центральными банками. Так что риски тут действительно огромны.

Криптовалюты можно потерять. К ним существуют два ключа — открытый и закрытый. И если потерять ключ, то нельзя будет, как можно в банке в случае потери или забывания пин-кода, получить новый. В криптовалютах это пока невозможно. К утрате биткоинов может привести банальная потеря цифрового носителя. К тому же пока нет правового, законодательного поля в этой области, которое регулировало бы взаимоотношения между людьми при производстве и использовании криптовалют.

Новые технологии начинают сеять хаос в учреждениях, которым мы доверяем наши деньги. Финансисты опасаются, что придется строить банковское дело заново. Необходима разработка системы регулирования и налогообложения криптовалют. Чтобы что-то облагать налогом, необходимо быть уверенным в том, что данные финансовые потоки не смогут протекать за пределами внимания контролирующих налоговых органов. В том же, что касается криптовалют, любой сколько-нибудь серьезный контроль за ними пока невозможен. Криптовалюта является децентрализованной электронной валютой, выпуск которой не регулируется и не контролируется.

4. Риски Homo sapiens

Согласно доминирующей концепции, биологическая эволюция Homo sapiens (*человека разумного*) в настоящее время приостановилась, поэтому нужны эволюционные трансформации в биологии современного человека, чтобы избежать кризиса его дальнейшего существования, и это возможно только благодаря решительному искусственному вмешательству в его природу с помощью супертехнологий.

Такие установки скрывают реальную опасность появления непрогнозируемых последствий, вызывая этим естественную тревогу о будущем человека, исторических судьбах человечества.

Группой факторов, обостряющих антропологический кризис, выступают современные тенденции к переконструированию биологической основы человека. Они обозначились в русле достижений генетики и разработки новых биотехнологий. Расшифровка генома человека в принципе открывает такие возможности.

Опасность многих других применений генной инженерии также абсолютно реальна. Создание гибридных видов живых существ, а то и вовсе не существовавших в природе и ни на одно живое существо из прошлого не похожих, может стать абсолютно реальной опасностью для существования человека как вида.

Начавшиеся эксперименты над биологической составляющей человеческой жизни имеют далеко идущие последствия. Уже введено в обиход понятие «*постчеловек*», включающее в качестве составных смыслов идею изменения биологической основы человека.

Это открывает новую зону риска. Системная целостность генетических факторов человеческого бытия вовсе не гарантирует, что при перестройке какого-то одного гена, программирующего определенные свойства будущего организма, не произойдет искажение других свойств. Но есть еще и социальная составляющая человеческой жизнедеятельности. Нельзя упускать из виду, что человеческая культура глубинно связана с человеческой телесностью и первичным эмоциональным строем, который ею продиктован.

В современном мире цифровых технологий и развитых коммуникаций — Интернета, соцсетей,

мобильной телефонии, электронной почты, в чатах, мессенджерах начал формироваться новый тип личности, можно сказать, новый биологический вид человека — хомо коммуникатимус — человек общающийся (*Homo communicatio — человек связи*), постепенно приходящий на смену хомо сапиенсу — человеку разумному. В связи с этим новым типом личности появились и новые психоэмоциональные расстройства, например номофобия (страх остаться без смартфона) или синдром фантомной фобии (когда кажется, что звонит телефон или пришло сообщение).

В силу развития цифровых технологий люди стали меньше мыслить самостоятельно, перекладывая собственные умственные действия на компьютерную технику. Также современное человечество все больше и больше подменяет естественные контакты (личное, живое общение) на коммуникации через телекоммуникационные системы и социальные сети.

Именно поэтому люди начинают как бы «развиваться назад», регрессировать. Что снова со временем приведет к уменьшению массы мозга и упрощению мыслительной, умственной деятельности.

До настоящего времени технологии в первую очередь позволяли нам делать все с меньшими усилиями, быстрее и эффективнее. Они также давали нам возможности личного развития. Но потенциальные возможности их использования, как и потенциальные риски, еще более масштабны. Мы стоим на пороге радикального системного изменения, к которому людям придется непрерывно приспосабливаться. В результате мы можем стать свидетелями нарастающей поляризации в мире, которая разделит тех, кто принимает происходящие изменения, и тех, кто им сопротивляется.

Победители могут даже получить выгоду от некоторых проявлений радикального улучшения человека, возникших в результате, например, генной инженерии, тогда как неудачники таких возможностей будут лишены. Существует риск, что в результате этого возникнут классовые конфликты и другие столкновения интересов, не похожие ни на что из виденного раньше. Это потенциальное разделение и напряженность, которую оно порождает, будут усугубляться границей, пролегающей между поколением, которое выросло в цифровом мире и знало только его, и поколением, которое родилось раньше и должно приспосабливаться к новым условиям. Это также порождает много проблем этического характера.

Человечество вплотную подошло к синтезу структур живой и неживой природы, позволяющему совершить небывалый скачок в развитии человеческих возможностей, трансформации человеческих отношений, преобразовании среды обитания, создании «природоподобной» искусственной среды, которую обозначают как глобальную технологическую среду. Эта среда стремится подменить естественную среду, полностью втягивая человека в себя, оставляя ему лишь связь с природой, которая необходима ему для отправления естественных потребностей [13].

Новые технологии становятся реальной угрозой традиционным ценностям человека, подвергая опасности систему человеческих отношений. Механизмы и технологии воздействия на индивидуальное и общественное сознание, целевое управление информационным пространством, новые социогуманитарные технологии, многократно усиленные через механизм сетевых структур и всемирной сети Интернет, несут угрозы социальной стабильности, национальной безопасности всех стран, государств и народов.

Особого внимания заслуживают группы, которые объявляют своей целью преодоление естественных ограничений человеческой природы. Представители этих групп заявляют, что природа якобы слишком часто ошибается, чтобы на нее безоговорочно полагаться. Пример такого подхода изложен в отчете Национального научного фонда США «*Конвергентные технологии для улучшения человеческих показателей*», опубликованном в 2003 г. Его авторы предполагают, что использование соответствующих технологий будет способствовать *преодолению языковых, культурных барьеров и установлению мира на планете, развитию плодотворного сотрудничества между людьми и машинами.*

Человек действительно впервые в своей истории обрел адекватные инструменты для радикальной (и глобальной) трансформации себя как вида. Одной из философских доктрин, идейно связан-

ных с эволюционным взглядом на человека, была концепция сверхчеловека Ф. Ницше, который ввел этот образ в произведении «*Так говорил Заратустра*». В соответствии с этой концепцией человека сменит сверхчеловек, не ограничивающий себя моральными принципами: все, что способствует его существованию, является для сверхчеловека добром. Это существо, которое по своему могуществу должно превзойти современного человека настолько, насколько последний превзошел обезьяну.

Ученые уже разработали способ редактирования генов (редактирования человека). С помощью новой технологии генетики могут быстро найти бракованный фрагмент ДНК и заменить поврежденный фрагмент на здоровый. Метод в принципе готов к клиническому использованию. Но превращение человека в объект технологических манипуляций приводит к коренной подмене смысла и цели человеческого бытия.

Возникло учение *трансгуманизма*. Трансгуманизм исходит из утверждения о несовершенности человеческой природы и необходимости ее преодоления. Трансгуманизм — это последняя стадия гуманизма, которая утверждает, что человек имеет право на изменение своей человеческой природы, на преодоление этой природы и на формирование некого сверхсущества, после которого человек будет обладать бессмертием, станет бесполым. Предполагается создание сверхразумного, сверхчеловеческого существа, которое, по задумке трансгуманистов, будет управлять миром. Считается возможным делать цифровую личность для ныне живущего человека, считав информацию с его мозга и изготовив виртуального двойника. Когда человек умрет, он сможет жить вместо него — развиваться на основе его характера, пополняя свою память впечатлениями от общения с людьми.

Автор самого термина — Джулиан Хаксли, первый генеральный директор ЮНЕСКО, английский биолог, эволюционист, политик, один из создателей *Синтетической теории эволюции*. Представитель западной элиты в данном случае выразил мнение, отражающее взгляд части западного истеблишмента на развитие человечества. Но выраженная им долгосрочная повестка развивается продолжателями, поскольку отвечает интересам и представлениям мировой элиты. Идеи трансгуманизма вживляются в массовое сознание через множество каналов, завязывая образ неизбежного будущего с перерождением человечества, превращением в пластилин, объект манипуляций и социального инжиниринга.

Отцом социальной инженерии считается К. Поппер — австрийский и британский философ и социолог, который является автором концепции «*открытого общества*», используемой глобалистами и неоднократно озвучиваемой высшими должностными лицами Запада. Поппер считал, что следующим этапом развития после «открытого общества» станет «абстрактное общество»: «*Мы можем вообразить общество, в котором люди практически никогда не встречаются лицом к лицу. В таком обществе все дела совершаются индивидуумами в полной изоляции, и эти индивидуумы связываются друг с другом при помощи писем или телеграмм и разъезжают в закрытых автомобилях. Искусственное осеменение позволило бы даже размножаться без личных контактов*» [12].

Главенствующая роль человека не должна быть попрана искусственным интеллектом, который может стать лишь слугой человеческого интеллекта. Трансгуманизм же предлагает совместить в черепной коробке трансчеловека дикие инстинкты обезьяньей доминантности и возможности искусственного интеллекта, что приведет мир к неминуемой войне транслюдей и остального человечества.

Будущее, которого ждут элиты, — это мир, описанный Гербертом Уэллсом, писателем, представителем британской элиты, одним из создателей фабианского общества. В произведении «Машина времени» Уэллс описывает мир, где человечество представляет собой различные биологические виды. Одни из них — потомки элиты (элои), беспечные выродившиеся создания, неспособные к труду и сколько-нибудь полезной деятельности, живущие удовольствиями и бесцельными играми. Другой вид — потомки рабочего класса (морлоки) — белесые твари, загнанные под землю, потерявшие человеческий облик, утратившие человеческое сознание, но не способности к работе, которые приобрели рефлекторную, бессознательную форму.

Заключение

Цифровое будущее помимо очевидных плюсов чревато и рядом рисков — технических и социальных. Цифровая революция грозит изменениями катастрофически масштабными, способна поменять не только окружающую действительность, но и человека, общество и государство. Произойдет смешение технологий физического, цифрового и биологического мира, которое создаст новые возможности и будет воздействовать на политические, социальные и экономические системы.

Новые технологии будут приводить к экспоненциальному развитию мира. Знаменитый американский изобретатель и футуролог Рэй Курцвейл сказал, что развитие цивилизации в XXI в. будет происходить в 5 раз быстрее, чем в XX в. И мы пройдем технологическую фазу развития всего XX в. за 20 лет. По некоторым оценкам, 86% прогнозов Рэя Курцвейла в прошлом сбывались с высокой точностью.

Сегодня целый ряд футуристов утверждают, что технологическую стадию столетнего цикла XX в. мы проскочили за 14 лет. Более того, следующее столетие мы пройдем за семь лет. С 2014 по 2021 г. технологии изменятся в том же объеме, как они изменились в XX в. Затем мы столетие проскочим за три года, а к концу XXI столетия, наверное, технологический цикл XX в. мы проскочим за месяц. Впору задуматься о том, какую цену заплатит человечество за новую революцию, когда «умные вещи» придут вместо людей. И это, возможно, самая существенная часть ожидающих нас изменений. Возникнет опасность получить огромное количество никому не нужных людей. С чем, собственно, и сталкивается сегодня человечество.

В условиях размывания границ между физическим и виртуальным миром человек все больше открыт не только для прогресса, но и для манипулирования, своеобразного считывания. При этом цифровой характер удовлетворения потребностей будет формировать особого человека, во многом не похожего на своих предшественников.

Одним из важнейших вопросов является то, кто будет определять образ человека будущего, кто будет заказчиком изменений: компании, вовлеченные в цифровую революцию, или государство, или иные структуры, включая религиозные и национальные? Новая революция разрушит привычные рынки труда, углубит неравенство в обществе, даст в руки элитам невиданные ранее возможности для контроля над населением.

Цифровая революция призвана завершить процесс дигитализации (перевод информации в цифровую форму), роботизации и автоматизации всех сфер жизнедеятельности человека, соединив между собой человека, Интернет и машину.

Наступление цифровой революции требует потенциально новых профессиональных компетенций и владеющих ими людей. Фактически в ближайшие несколько лет мы будем решать две задачи. Первая — как вырастить тех людей, кто будет работать в цифровом будущем, а вторая — что делать с остальными, которые останутся за бортом цифровизации.

Литература

1. Ахромеева Т. С., Малинецкий Г. Г., Посашков С. А. Стратегии и риски цифровой реальности. http://sec.chgik.ru/ctrategii-i-riski-tsifrovoy-realnosti/
2. Кешелава А. В., Буданов В. Г., Румянцев В. Ю. и др. Введение в «Цифровую» экономику / На пороге «цифрового будущего». Книга первая. ВНИИ Геосистем, 2017.
3. Доклад о мировом развитии 2016. Цифровые дивиденды. Обзор. Группа Всемирного банка. http://documents.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebRes-Box-394840B-OUO-9.pdf
4. Клаус Шваб. Четвертая промышленная революция. Перевод. АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2016.
5. Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / Под ред. проф. Д. И. Дубровского. М.: МБА, 2013. 272 с.
6. Баррат Дж. Последнее изобретение человечества: Искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens / Пер. с англ. М.: Альпина нон-фикшн, 2015.
7. Бжезинский З. Между двумя веками: роль Америки в эру технотроники. Between Two Ages: America's Role in the Technetronic Era / Пер. с англ. И. М. Максимовой. М.: Прогресс, 1972. 308 с.
8. Ковачич Л. Большой брат 2.0. Как Китай строит цифровую диктатуру. http://inosmi.ru/social/20170721/239872790.html

9. Александр Финиарель. Этот безумный квантовый мир. Часть 4: Квантовые компьютеры. https://sciencepop.ru/etot-bezumnyj-kvantovyj-mir-chast-4-kvantovye-kompyutery/
10. Роман Немилостив. Конец Человечества? Трансгуманизм как продолжение либерализма. https://khazin.ru/articles/171-obraz-buducshego/55231-konets-chelovechestva-transgumanizm-kak-prodolzhenija-liberalizma
11. Цифровая Россия: новая реальность. 2017. http://apptractor.ru/info/analytics/otchyot-tsifrovaya-rossiya-novaya-realnost.html
12. Поппер Карл Раймунд. Открытое общество и его враги. В 2 томах. Москва, 1992.
13. Андрияшин Ю.Н. О целях, возможных рисках и последствиях «цифровой экономики». http://reosh.ru/yu-n-andriyashin-o-celyax-vozmozhnyx-riskax-i-posledstviyax-cifrovoj-ekonomiki.html

Сведения об авторе

Соколов Юрий Иосифович: Российское научное общество анализа риска, полковник в отставке
Количество публикаций: более 200
Область научных интересов: риски ЧС и высоких технологий
Контактная информация:
Адрес: 121614, г. Москва, ул. Крылатские Холмы, д. 30, к. 4
Тел. +7 (495) 413-84-50
E-mail: filat1937@yandex.ru

УДК 330.131

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

Экономические риски цифровой экономики

Т. В. Зверева,
ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

Аннотация

В статье рассматриваются основные виды рисков, с которыми придется столкнуться российской экономике в условиях перехода к цифровому формату, возможные направления деятельности, позволяющие снизить негативные последствия проявления рисков цифровой экономики. По мнению автора, государству необходимо прогнозировать и своевременно реагировать на формирующиеся тенденции социально-этического характера, связанные с формированием национального глобального цифрового пространства.

Ключевые слова: цифровая экономика, экономические риски, риск нарушения информационной безопасности, риск безработицы, риск усугубления социально-экономического неравенства, управление рисками.

Содержание

Введение
1. Подходы к определению экономических рисков
2. Цифровая экономика
3. Основные риски цифровой экономики
4. Основные направления нейтрализации рисков цифровой экономики
Заключение
Литература

Введение

Актуальные тенденции развития науки, передовых технологий, социальных отношений, мировых бизнес-процессов показывают, что человечество движется в направлении цифрового будущего. Процессы межличностного взаимодействия, проектирования, разработки, производства и сбыта продукции стремительно перемещаются в виртуальное пространство.

Открывающиеся перспективы создают широкое поле для роста новых рисков, которые не поддаются количественной оценке, характеризуются отсутствием достоверной информации о связях между причинами возникновения рисков и наступлением неблагоприятных последствий. Наличие гипотетических рисков, которые практически не рассчитываются и не оцениваются [6, 10], следовательно, последствия их могут быть непредсказуемыми, что актуализирует вопросы изучения экономических рисков в условиях развития цифровой экономики.

Целью данной работы является выявление актуальных рисков цифровой экономики и определение основных направлений нейтрализации их негативных последствий. Для достижения поставленной цели определяются следующие задачи: выявление теоретических подходов к определению экономических рисков; определение понятия «цифровая экономика»; выявление основных рисков цифровой экономики; определение основных направлений нейтрализации рисков цифровой экономики.

1. Подходы к определению экономических рисков

Исследование риска в социологии было описано в концепции «Общество риска» Ульриха Бека (1984), он вывел понятие риска за рамки социальной системы, определив современное общество как общество риска, который является всеобщим, непредсказуемым и некалькулируемым. Общественные институты и общество в целом должны постоянно оценивать свои действия с позиции возможных рисков [7]. Этот процесс У. Бек определил как рефлексивную модернизацию, которая имеет двойственный характер: с одной стороны, направлена на минимизацию риска, а с другой стороны, следует учитывать, что постоянные изменения увеличивают вероятность риска [1].

Общество, развиваясь по определенному сценарию, то и дело наталкивается на риски. Риск является обратной стороной нормального развития и «только при обращении к обратной стороне нормальной формы мы можем распознать ее как форму» [3].

Практически любое принимаемое решение может повлечь за собой рисковые последствия, в связи с которыми принимаются новые решения, также порождающие риск, таким образом возникает «дерево решений», накапливающее риски. По мнению Т. Лукмана, в современном обществе нет поведения, свободного от риска, нет абсолютной безопасности, равно как нельзя избежать риска, принимая какие-либо решения. «Современное рискоориентированное общество — это продукт не только осознаний последствий научных и технологических достижений. Его семена содержатся в расширении исследовательских возможностей и самого знания» [14].

Риски постоянно производятся обществом, это происходит во всех сферах жизнедеятельности общества — социальной, политической, экономической. Риск, по определению У. Бека, — это «систематическое взаимодействие общества с угрозами и опасностями, индуцируемыми и производимыми модернизацией... Риски, в отличие от опасностей прошлых эпох, — следствия угрожающей мощи модернизации и порождаемых ею неуверенности и страха» [2, 11].

В начале 2017 г. в преддверии Всемирного экономического форума в Давосе был представлен ежегодный доклад The Global Risks Report. В рамках подготовки доклада были опрошены 750 экспертов, оценивших воздействие и вероятности 30 наиболее распространенных глобальных рисков, а также определивших 13 основных тенденций, которые могут усиливаться в течение 10-летнего периода. Данный факт свидетельствует о важности разработки новых методик, методов оценки и предупреждения рисков на всех этапах развития экономики в целом и особенно в условиях развивающейся цифровой экономики. Потенциальные угрозы отдельно оценивались по степени вероятности и по степени воздействия на мировое сообщество. Угрозы разделены на пять категорий: экономические, технологические, геополитические, социальные и риски для окружающей среды. В 2017 г., по мнению составителей доклада, наиболее вероятными рисками являются погодные аномалии, широкомасштабная вынужденная миграция и природные катастрофы [5].

Разрабатываемые подходы к минимизации рисков должны не только базироваться на традиционных методах предупреждения случайных событий, но и применять новейшие достижения в области исследования IT-технологий.

2. Цифровая экономика

Говоря об экономических рисках в условиях цифровой экономики, следует дать определение понятию «цифровая экономика». Приведем несколько существующих определений.

«Цифровая экономика — это глобальная сеть экономических и социальных мероприятий, реализуемых через такие платформы, как Интернет, а также мобильные и сенсорные сети. По сути, это модель экономики, основанной на возможностях, которые предоставляет доступ в Интернет. А это возможности повысить производительность труда, конкурентоспособность компаний, снизить издержки производства. В эпоху цифровой экономики потребности человека могут удовлетворяться гораздо лучше. Для успешного функционирования цифровой экономики необходимы три элемента — инфраструктура (доступ в Интернет, ПО, телекоммуникации), электронный бизнес (ведение хозяйственной деятельности через компьютерные сети), электронная коммерция (дистрибуция товаров через Интернет)» [13].

«Цифровая экономика — это эволюционное развитие традиционной, основанное на использовании

современных электронных средств и предполагающее отказ от аналогового взаимодействия и аналоговых носителей информации. Цифровая экономика предполагает обмен данными между участниками процессов в режиме онлайн. Ее преимущества по сравнению с традиционной: она упрощает и ускоряет взаимодействие сторон, делая управление экономическими процессами более простым и прозрачным; масштабируется до международных масштабов; легко интегрируется в существующие процессы, протекающие в государстве»[3].

Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации провел онлайн-опрос «Цифровая экономика на пути к долгосрочной стратегии». В опросе приняли участие представители научного сообщества в области философии, социологии, политологии, экономики и информационных технологий. По результатам опроса было сформулировано семь определений понятия «цифровая экономика».

1. «Глобальная сеть экономических и социальных видов деятельности, которые поддерживаются благодаря таким платформам, как Интернет, а также мобильные и сенсорные сети» (Правительство Австралии).

2. «Система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий» (Всемирный банк).

3. «Экономика, которая главным образом функционирует за счет цифровых технологий, особенно электронных транзакций, осуществляемых с использованием Интернета» (Оксфордский словарь).

4. «Ведение бизнеса на рынках, опирающихся на Интернет и/или Всемирную паутину» (BCS, Великобритания).

5. «Рынки на основе цифровых технологий, которые облегчают торговлю товарами и услугами с помощью электронной коммерции в Интернете» (ОЭСР).

6. «Экономика, способная предоставить высококачественную ИКТ-инфраструктуру и мобилизовать возможности ИКТ на благо потребителей, бизнеса и государства» (Исследовательский центр журнала “Economist” и компания IBM).

7. «Производство цифрового оборудования, издательская деятельность, медийное производство и программирование» (Правительство Великобритании) [8]».

В каждом определении в качестве основного критерия подчеркивается наличие цифровых информационно-коммуникационных технологий. Из определения следует, что цифровая экономика базируется на огромном массиве данных. Государство и бизнес-структуры окружают себя наборами цифровых данных, поскольку это удобно и профессионально, но в создавшихся условиях возникает риск ошибок при работе с данными, при этом мы не можем осознать всю значимость и необходимость перехода к тотальному использованию методик принятия решений, основанных на базах данных. Результативность работы любого квалифицированного специалиста сегодня многократно возрастает благодаря технологиям работы со структурированной цифровой информацией. Цифровая экономика опирается на то, что информация и технологии становятся доступны всегда и везде за счет мобильности и высокой технологичности, что приводит к новым форматам взаимодействия, решения легко масштабируются. Аналитика становится интеллектуальной, точечной. С развитием цифровой экономики изменения должны происходить как на уровне государства, так и на уровне отдельных отраслей и компаний, что вызывает необходимость роста инвестиций. Высокотехнологичный бизнес требует огромных вложений при долгих сроках окупаемости, больших рисках. При кажущейся успешности ИТ-индустрии, на самом деле, если проекты ориентированы на внутренний рынок и ведут к трансформации предприятий и отрасли, в чем, собственно, и состоит смысл инновационных проектов, то они невозможны без поддержки государства. Например, проекты по систематизации основных данных на основе международных стандартов, адаптированных к российской реальности, могут оцениваться в зависимости от масштаба предприятия и величины решаемых задач в десятки-сотни миллионов рублей. А в масштабах отрасли могут исчисляться миллиардами. Без систематизации баз данных бессмысленно говорить об эффективных закупках, промышленном Интернете и цифровизации экономики.

В существующей модели экономики все строится на идее повышения эффективности производства и бизнес-процессов за счет автоматизации, без изменения самих процессов. В цифровой экономи-

ке изменения бизнес-процессов происходят в реальном времени с помощью развитой информационной системы. Ядром экономики является контент, возможность работать с ним и использовать во всех экономических процессах. Качество данных становится во главу угла. Глобальным риском цифровой экономики может стать риск искажения данных или риск потери данных.

3. Основные риски цифровой экономики

Применение технологий цифровой экономики, являясь фактором развития экономики и совершенствования функционирования общественных и государственных институтов, одновременно порождает новые информационные риски. Трансграничность цифровизации и открытости экономических субъектов делают национальный сегмент экономики более уязвимым для негативного воздействия извне. В связи с этим возникает риск информационно-технического воздействия со стороны ряда зарубежных стран на информационную инфраструктуру экономики в политических, экономических и военных целях. Одновременно с этим усиливается деятельность организаций, осуществляющих техническую разведку в отношении государственных, национальных коммерческих, научных организаций и предприятий оборонно-промышленного комплекса. Новые технологии, используемые иностранными компаниями, существенно понижают конкурентоспособность отечественных производителей. Расширяются масштабы использования специальными службами отдельных государств средств оказания информационно-психологического давления на экономические субъекты, манипуляции спросом и предложением, биржевыми котировками.

Возрастают масштабы компьютерной преступности, прежде всего в кредитно-финансовой сфере, увеличивается число преступлений, связанных с нарушением конституционных прав и свобод человека, касающихся неприкосновенности частной жизни, личной семейной тайны при обработке персональных данных с использованием информационных технологий. В условиях цифровой экономики человек становится полностью уязвим перед глобальными платформами, получающими полный доступ к частной информации. Повышается сложность и увеличиваются масштаб и количество скоординированных компьютерных атак.

Не менее актуальным экономическим риском является риск потери работы. Как цифровая экономика повлияет на рынок труда? Мнения экспертов по этому вопросу расходятся. По мнению Всемирного банка, цифровая экономика приведет к увеличению рабочих мест. Американский эксперт Роберт Аткинсон утверждает: «Не надо бояться, что развитие ИКТ приведет к росту безработицы. Нет фактического материала, что это приводит к таким последствиям» [9]. В то же время бытует противоположное мнение о том, что цифровая экономика, наоборот, может привести к массовой безработице. Новые технологии способны снизить привлекательность традиционных отраслей, изменение профессиональных требований и автоматизация производства на базе цифровых технологий при отсутствии должной системы переподготовки кадров могут вызвать структурную безработицу.

Растет обеспокоенность, что волны инвестиций в цифровые технологии способствуют сокращению рабочих мест, стагнации заработной платы и росту неравенства в оплате труда. В области связи и массовых коммуникаций цифровые технологии могут способствовать формированию социальных микрокультур, не придерживающихся общепринятых социальных ценностей. Аддитивные технологии трудно контролируются и несут риски использования проектных файлов труднопредсказуемыми способами.

Следующий риск — это риск потери дохода. Как развитие цифровой экономики отразится на благосостоянии большинства граждан? Всемирный банк признает: есть определенный риск того, что автоматизация приведет к росту безработицы, и далее в среде бедных конкуренция за рабочие места может стать сильнее, что приведет к стагнации зарплат, следовательно, есть риск того, что развитие цифровых технологий может усугубить социально-экономическое неравенство. Создаваемый цифровой экономикой новый уклад разрушит многие традиционные сектора, что приведет к росту отрицательных эмоций тех, кто там работал, прежнее разрушится. Государству придется создавать условия для плавного вхождения в цифровую экономику неквалифицированных работников.

Существующие риски цифровой экономики привлекают внимание к социально-этическим аспектам цифровой экономики. При том, что цифровизация экономики способна помочь решить насущные социальные и глобальные проблемы, упрощая коммуникации между государством, бизнесом и гражданским обществом, повышая качество социальных услуг, повышая производительность, создавая новые возможности для предпринимательства и трудовой деятельности, повышения и расширения профессиональных квалификаций, позволяя учитывать особые потребности социально незащищенных групп, создавая новые возможности для социально значимых научных исследований в области смягчения рисков изменения климата, нехватки питьевой воды, энергии и продовольствия. Таким образом, цифровые новации являются важным рычагом экономического развития, предлагая прогрессивные решения глобальных проблем, повышая эффективность управленческих решений и стимулируя активное участие бизнеса и гражданского общества в формировании экономического благосостояния страны.

В течение следующих 30 лет технологии позволят преодолеть биологические ограничения человеческого потенциала. Носимые устройства, подключенные через Интернет, смогут передавать контекстно зависимую информацию, соотносящуюся непосредственно с нашими эмоциями. Например, экзоскелет и протезирование, сопряженное с мозгом, сделают человека сильнее и вернут мобильность пожилым людям и людям с ограниченными физическими возможностями. Сенсоры и компьютеры, встроенные в контактные линзы и постоянные импланты, позволят слышать шепот за стенами, дадут естественное ночное видение и позволят погрузиться в виртуальные и дополнительные реальности. Ноотропные препараты расширят познавательные способности человека и трансформируют работу и образование.

Кроме того, будет наблюдаться повсеместная роботизация. Роботам могут быть доверены уход за больными, доставка покупок, сбор урожая, поддержание инфраструктуры общества и предоставление массы прочих услуг. Боты, руководствуясь терабайтами данных, будут отвечать за автоматизацию бизнес-процессов, обучение и оказание услуг в сфере обслуживания — функции и роли, традиционно присущие человеку.

Однако технологии аугментации будут стоить дорого, а те, кто не может позволить себе такую модернизацию, могут оказаться не в состоянии конкурировать в аугментированной экономике. Сетевые дополнения также станут привлекательной мишенью для хакеров, которым захочется контролировать сознание и тело человека. Роботизация может привести к росту безработицы.

Технология меняет образование. В настоящее время колледжи и университеты предлагают онлайн-курсы; онлайн-преподаватели предлагают новые методы изучения учебных материалов.

Области образования, науки, культуры и средств массовой информации являются ключевыми областями внедрения новых цифровых достижений и сами по себе выступают в качестве важнейших факторов, способствующих дальнейшему развитию цифровых технологий. Это означает, что все граждане могут воспользоваться огромными возможностями в вышеуказанных областях для обучения, повышения квалификации, непрерывного образования, развития и участия в экономической и социальной жизни.

Система образования должна лучше оснащать людей навыками и знаниями, чтобы они отвечали требованиям цифровой рабочей среды. Она также должна повысить уровень грамотности в средствах массовой информации. Поэтому необходимо содействовать более широкому использованию цифровых средств информации в образовании на протяжении всей жизни человека. Все заинтересованные стороны в области образования будут стремиться к созданию цифровой стратегии обучения, чтобы систематически использовать, расширять и внедрять возможности цифровых средств массовой информации для предоставления высококачественных образовательных услуг.

Весьма актуальными остаются вопросы социальной адаптации населения к вызовам цифровой экономики, состоящие в обязательности непрерывного повышения уровня квалификации и развития новых навыков в интерактивном пространстве цифровой экосистемы. В этом отношении крайне важны активная политика на рынке труда, поддержка доходов, непрерывное обучение и более гибкие образовательные системы.

Технологии цифровой экономики приводят к трансформации отношений между людьми и их профессиональной деятельностью. Фриланс находится на подъеме, подпитываясь доступом к интернет-рынкам и инструментам для совместной работы. В частности, предприниматели достигают быстрых инноваций, используя такие технологии, как 3D-печать и интерфейсы прикладных программ. В течение следующих лет эти тенденции изменят структуру и принципы работы в целом. Для некоторых участников бизнеса снижение барьеров для предпринимательства создаст новые возможности. Для других конкуренция в «экономике свободного заработка» будет означать более низкую заработную плату, отсутствие льгот и экономическую незащищенность.

К 2045 г. 3,9 млрд человек — более 40% населения мира — могут столкнуться с проблемами доступа к водным ресурсам. Опреснение, микроорошение, рекультивация воды, сбор дождевой воды и другие технологии могут в какой-то степени решить проблему. Генетически модифицированные культуры и автоматизация могут повысить урожайность сельскохозяйственных культур и позволить сельскохозяйственным производителям производить больше продуктов питания за счет использования меньших площадей земли. Продовольствие и вода могут стать основными направлениями инноваций и конкуренции.

Текущие данные указывают на повышение глобальных температур поверхности земли; в результате уровень моря, вероятно, может повыситься, угрожая прибрежным городам. Урожайность сельскохозяйственных культур может снизиться, что приведет к голоду в некоторых частях мира. Засуха может угрожать миллионам людей нехваткой пресной воды, а наводнения могут нанести ущерб семьям и предприятиям, а также общественной инфраструктуре. В течение следующих 30 лет эти риски будут стимулировать инвестиции в технологические решения для смягчения потенциальных последствий изменения климата. В ближайшей перспективе технологии изменения климата будут включать системы для маппинга рисков наводнений и генетически модифицированных культур, разработанных для обеспечения засухоустойчивости.

При общепризнанной роли цифровой экономики как драйвера экономического роста и инструмента качественного изменения показателей благосостояния государства в инструментарии аналитической прогностики должны быть учтены социально-этические аспекты цифровой экономики. Государству необходимо прогнозировать и своевременно реагировать на формирующиеся тенденции социально-этического характера, связанные с формированием национального глобального цифрового пространства.

Основными рисками цифровой экономики являются:

- риск нарушения информационной безопасности;
- риск безработицы;
- риск усугубления социально-экономического неравенства.

4. Основные направления нейтрализации рисков цифровой экономики

Рассмотрим основные направления нейтрализации риска нарушения информационной безопасности в цифровой экономике:

- обеспечение развития национальных конкурентоспособных информационных технологий и их использования в экономике;
- проведение эффективных научных исследований, направленных на создание перспективных информационных технологий, высокий уровень внедрения отечественных разработок, повышение защищенности информационной инфраструктуры, развитие механизмов обнаружения и предупреждения информационных угроз, ликвидации последствий их проявления;
- обеспечение устойчивого взаимодействия национального сегмента электронной экономики, недопущение иностранного контроля за функционированием таких объектов, обеспечение безопасности информации, передаваемой по всей информационной системе России;
- ликвидация зависимости отечественной промышленности от зарубежных информационных технологий и средств обеспечения информационной безопасности за счет создания и широкого внедрения отечественных разработок;

• создание и внедрение информационных технологий, изначально устойчивых к различным видам воздействия;

• профилактика правонарушений, совершаемых с использованием информационных технологий;

• повышение защищенности информации, содержащей сведения, составляющие государственную тайну;

• совершенствование методов и способов производства и безопасного применения продукции, оказания услуг на основе информационных технологий с использованием отечественных разработок, удовлетворяющих требованиям цифровой экономики;

• инновационное развитие отрасли информационных технологий и электронной промышленности, увеличение доли продукции этой отрасли как в валовом внутреннем продукте, так и в структуре экспорта страны;

• повышение конкурентоспособности российских компаний, осуществляющих деятельность в отрасли информационных технологий и электронной промышленности.

Необходимо формирование комплексной системы мероприятий по обеспечению безопасности информационной инфраструктуры, включая ее целостность, доступность и устойчивое функционирование с использованием отечественных информационных технологий и отечественной продукции. Стратегической целью обеспечения информационной безопасности в области науки, технологий и образования является поддержка инновационного ускоренного развития системы обеспечения информационной безопасности отрасли информационных технологий и электронной промышленности [12].

Системный подход к анализу рынка труда в период развития цифровой экономики предполагает оценку новых возможностей, открывающихся в новых условиях, исходя из которых определим основные направления нейтрализации безработицы в цифровой экономике:

• необходимо учитывать изменения в структуре занятости населения, которые коснутся профессионального и квалификационного состава, пропорций между различными видами экономической деятельности;

• в новых условиях неизбежно возрастет территориальная, профессиональная и квалификационная мобильность рабочей силы;

• организация мер, направленных на адаптацию к новой структуре занятости и оптимизацию соответствия между новыми рабочими местами и компетенциями экономически активного населения, дальнейшее развитие системы электронного обучения и повышения квалификации.

Риск усугубления социально-экономического неравенства в условиях цифровой экономики складывается под воздействием разнообразных факторов, связанных с личными достижениями или независимых от них, имеющих экономическую, демографическую, социологическую или политическую природу. Это могут быть различия в способностях (физических или интеллектуальных), в уровнях образования и квалификации, профессиональной инициативности, социальных характеристиках, умении овладевать цифровыми технологиями. Очевидно, что семьи с относительно высокими доходами имеют больше возможностей дать своим детям престижное образование. Дифференциация доходов населения привязана к социальному неравенству регионального развития, регионы с низким уровнем развития цифровых технологий, равно как и их жители, располагают низким потенциалом вхождения в цифровую экономику, положение депрессивных регионов может ухудшиться.

В качестве основных направлений нейтрализации риска усугубления социально-экономического неравенства в цифровой экономике следует отметить:

• развитие цифровых технологий в регионах;

• обеспечение доступности для населения приобретения навыков работы с информационными системами;

• пропаганда уже существующих возможностей дистанционного обучения населения;

• совершенствование системы государственных социальных услуг;

• совершенствование налоговой политики, способствующей принятию эффективных справедливых мер по сокращению вторичного неравенства после уплаты налогов и получения трансфертов;

• развитие возможностей легального заработка в Интернете.

Заключение

Развитие цифровой экономики — весьма сложный и неоднозначный процесс, требующий пристального внимания государственных органов власти, экономического сообщества, ученых. Предстоящие изменения затронут все сферы жизни общества, принесут огромные преимущества, но вместе с тем приведут к обострению существующих и создадут новые экономические риски. В рамках данной статьи были рассмотрены риск нарушения информационной безопасности, риск безработицы, риск усугубления социально-экономического неравенства. Анализ перечисленных рисков позволил определить основные мероприятия по нейтрализации указанных выше рисков. Разрабатываемые подходы по минимизации рисков должны базироваться не только на традиционных методах предупреждения случайных событий, но и применять последние достижения в области исследования IT-технологий. Для решения проблемы нейтрализации указанных рисков государству необходимо прогнозировать и своевременно реагировать на формирующиеся тенденции социально-этического характера, связанные с формированием национального глобального цифрового пространства.

Литература

1. Бек У. Общество риска: На пути к другому модерну. М., 2000. 236 с.
2. Бек У. От индустриального общества к обществу риска // THESIS. 1994. № 5. С. 102—115.
3. Болышев М. Цифровизация экономики // БИТ. 26.06.2017 [Электронный ресурс] URL:http://bit.samag.ru/uart/more/67
4. Гидденс Э. Судьба, риск и безопасность // THESIS. 1994. № 5. С. 56—64.
5. Доклад The Global Risks Report // Официальный сайт Всемирного экономического Форума. Давос. 2017 [Электронный ресурс] URL:https://meduza.io/news/2017/01/11/vsemirnyy-ekonomicheskiy-forum-nazval-globalnye-ugrozy-blizhayshego-desyatiletiya
6. Гиряева В.Н. Конвергентные технологии как шанс и вызов для устойчивого развития (на примере нанотехнологий) / В.Н. Гиряева. 2011 [Электронный ресурс] URL:http://www.journalnio.com/index.php?option=com_content&view=article&id=533&Itemid=110
7. Зверева Т.В. Корпоративная социальная ответственность — эффективный фактор взаимодействия в налоговой сфере российского общества // Современные корпоративные стратегии и технологии в России Сборник научных статей: В 3 ч. Фин. ун-т при Правительстве Рос. Федерации (Фин. ун-т) / Науч. ред. И.Ю. Беляева. М., 2015. С. 72—78.
8. Митин В. Семь определений цифровой экономики // CRN [Электронный ресурс] URL:https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=116780. 18.01.2017
9. Новости ИТ-бизнеса // CRN / ИТ бизнес. 27.04.2017 [Электронный ресурс] URL:https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=118831
10. Родионова М.Е., Табанова М.Н., Уварова Е.М. Социальный риск как оборотная сторона экономической свободы // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2015. № 2-1 (10). С. 27—30.
11. Силласте Г.Г., Родионова М.Е. Социальные риски в условиях финансово-экономических кризисов // Экономика и предпринимательство. 2014 № 7 (48). С. 197—200.
12. Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года [Электронный ресурс]. URL: http://spkurdyumov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf
13. Цифровая экономика России // Государство. Бизнес. ИТ [Электронный ресурс] URL: http://www.tadviser.ru/index.php / Статья: Цифровая_экономика_России. 16.05.2017
14. Яницкий О.Н. Экологическая социология как риск-рефлексия. М., 1999. 247 с.

Сведения об авторе

Зверева Татьяна Владимировна: доктор социологических наук, профессор Департамента налоговой политики и таможенно-тарифного регулирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Количество публикаций: 33

Область научных интересов: внедрение комплексной системы управления экономическими рисками в организации, налоговые риски организации, налоги и налогообложение

Контактная информация:

Адрес: 141435, г. Химки, мкр-н Новогорск, ул. АГЗ, д. 6, кв. 16

Тел. +7 (915) 419-65-77

E-mail: tatzvevlad@mail.ru

УДК 338.24; 330.4

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

К вопросу цифрового управления государством и экономикой

Е. Д. Соложенцев,
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,
Институт технологий бизнеса, г. Санкт-Петербург

Аннотация

Выполнен анализ целей и задач государственных программ «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» и «Цифровая экономика Российской Федерации», и предложена реализация названных программ для цифрового управления государством и экономикой.

Рассматриваются состояние управления государством и экономикой, перспективы цифровой экономики, критерии и объекты цифрового управления государством и экономикой. К объектам управления отнесены министерства, социально-экономические системы, безопасное пространство населения. В качестве критерия управления используется безопасность системы (объекта), определяемая с помощью понятий «риск» и «приемлемая безопасность».

Для цифрового управления государством и экономикой используются новые типы булевых событий-высказываний и новые типы логико-вероятностных (ЛВ) моделей риска в качестве интеллектуальных знаний. Приводятся методики ЛВ-анализа, ЛВ-управления риском систем и ЛВ-оценки качества систем управления.

Для цифрового управления государством и экономикой используются специальные программные комплексы, курс дополнительного образования для менеджеров, экономистов и преподавателей и компьютерная сеть для управления в реальном времени.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровое управление, эфемерное управление, государство, социально-экономические системы, безопасное пространство, логико-вероятностные модели, риск, безопасность, качество, невалидность, компьютерная сеть, мониторинг.

Содержание

Введение
1. Цифровая экономика
2. Цифровое управление
3. Объекты управления
4. Новые события-высказывания для управления
5. Новые ЛВ-модели риска для управления
6. ЛВ-анализ риска систем
7. Управление риском состояния и развития системы
8. Оценка качества систем управления
9. Программные комплексы для цифрового управления государством и экономикой
10. Курс дополнительного образования для менеджеров, экономистов и преподавателей
11. Компьютерная сеть для цифрового управления
Заключение
Литература

Введение

Впечатляющая «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» утверждена указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642. Целью научно-технологического развития Российской Федерации является обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации. Одним из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники являются информационно-телекоммуникационные системы. Стратегия содержит следующие разделы:

- Стратегические ориентиры и возможности научно-технологического развития Российской Федерации;
- Цель и основные задачи научно-технологического развития Российской Федерации;
- Государственная политика в области научно-технологического развития Российской Федерации;
- Результаты и основные этапы реализации настоящей Стратегии;
- Механизмы реализации настоящей Стратегии, включающие в себя: управление реализацией Стратегии; задачи, функции и полномочия органов государственной власти РФ; мониторинг реализации настоящей Стратегии.

Для реализации Стратегии Правительство РФ утвердило программу «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. Распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р). Цель программы — организовать системное развитие и внедрение цифровых технологий во всех областях жизни: и в экономике, и в предпринимательстве, и в государственном управлении, и в социальной сфере, и в городском хозяйстве. Перевод экономики в «цифру» — вопрос нашей глобальной конкурентоспособности и национальной безопасности. Цели и задачи развития цифровой экономики определены до 2024 г. в рамках пяти базовых направлений:

- нормативное регулирование;
- кадры и образование;
- формирование исследовательских компетенций и технических заделов;
- информационная инфраструктура;
- информационная безопасность.

Реализация Программы позволит создать благоприятные условия для применения информационных и коммуникационных технологий в России. Будут усовершенствованы законодательство РФ, административные процедуры и бизнес-процессы коммерческих организаций, в частности, в электронной форме.

По результатам анализа сделан вывод: государственные программы «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» [1] и «Цифровая экономика Российской Федерации» [2] определили цели и задачи научно-технологического развития РФ и цифровой экономики; осталось поставить задачи оптимизации и разработать методики, модели и технологии их решения. В настоящей работе разрабатываются методика и модели для реализации названных программ для цифрового управления государством и экономикой.

Для обоснования выбора критерия и объектов цифрового управления рассмотрим некоторые публикации по данной теме. Во многих публикациях отмечается неудовлетворительное состояние управления государством и экономикой. В мире ведутся поиски путей выхода из сложившегося положения.

С. Ю. Глазьев рассмотрел проблему информационно-цифровой революции в контексте структурных изменений экономики [3]; достижение максимума цифрового технологического уклада будет достигнуто через два-три десятилетия. В то же время в задачах этого уклада не рассматривается цифровое управление государством и экономикой как важнейший фактор повышения их эффективности.

Под управлением будем понимать процесс целенаправленного воздействия на систему, в результате которого достигаются ее упорядоченность, развитие в соответствии с поставленными целями. Признаки управления: наличие субъекта и объекта управления, направленность на достижение поставленной цели, обеспечение средствами управления.

Р. М. Юсупов рассмотрел аспекты военной, технологической, энергетической, экологической и информационной безопасности [4]. Безопасность страны зависит также от социально-экономической безопасности — устойчивого развития социально-экономических систем (СЭС). Требование безопасности (для сохранения системы) необходимо для всех систем. Будем считать, что управление безопас-

ностью является целью цифрового управления системами.

Безопасность системы определяется с помощью понятий «риск» и «приемлемая безопасность». Основным направлением в обеспечении безопасности является создание безопасной среды. Необходимо взаимодействие федеральных и региональных органов государственной власти с общественными объединениями и гражданами в целях обеспечения безопасности.

В настоящей работе рассматривается повышение эффективности государства и экономики на основе логико-вероятностных (ЛВ) моделей и цифрового управления по критерию риска. В управлении государством и экономикой фундаментальных достижений нет. Исправить положение невозможно без нового мировоззрения и интеллектуальных знаний. Все беды государства и экономики начинаются с управления.

1. Цифровая экономика

Николас Негропонте (Массачусетский университет), американский информатик, в 1995 г. ввел в употребление термин «цифровая экономика». Сейчас этим термином пользуются во всем мире. Однако до сих пор содержание этого понятия остается размытым. РИА «Наука» содержит материалы о цифровой экономике. Обычная экономика — это хозяйственная деятельность общества, а также совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления. Цифровая экономика представляется как часть экономических отношений, которая осуществляется Интернетом, сотовой связью и др.

2. Цифровое управление

Из обзора большого числа работ видно, что никто не говорит о цифровом ***управлении государством и экономикой***. Причина в том, что в управлении государством и экономикой нет математических моделей и алгоритмов. Управление осуществляют «по понятиям» и «дать больше денег», что неизбежно приводит к коррупции.

Цифровому управлению в системах государства и экономики необходимы математические модели и соответствующие Software для решения задач управления.

Необходимость цифрового управления вызывают факторы:

1) задачи управления системами государства и экономики являются одними из самых актуальных и распространенных как на верхнем уровне, так и на уровне регионов, областей, городов и предприятий;

2) задачи управления системами государства и экономики, как на верхнем уровне, так и на уровне регионов, областей, городов и предприятий, имеют большую вычислительную сложность из-за ортогонализации логических функций и синтеза вероятностей событий и без компьютера и специальных программ не решаются.

Понятие «цифровое управление» системами государства и экономики будем определять следующим набором факторов:

Цель — MIN критерия риска или MAX критерия качества и др.

Модели риска — логико-вероятностные модели риска систем как интеллектуальные знания.

Объекты (системы) управления: 1) министерства, ведомства, службы, агентства, государственные корпорации, внебюджетные фонды, Государственная дума, Совет Федерации; 2) социально-экономические системы (страны, области, города, предприятия); 3) безопасное пространство населения (страны, региона, области, города).

Специальные программные комплексы для построения ЛВ-моделей риска (ортогонализация логических функций риска, синтез вероятностей событий).

Компьютерная сеть для передачи ЛВ-моделей систем и результатов их анализа и управления.

Следует отметить, что математическое управление и математическая оптимизация — слова-синонимы. С одной стороны, оптимизация по критерию риска есть управление; с другой стороны, управление по критерию риска есть оптимизация.

В цифровом управлении безопасностью систем вычисляют значимость инициирующих событий и реально управляют изменением значений вероятностей этих событий, вкладывая средства, повышая квалификацию персонала, изменяя структуру системы и проводя реформы в экономике, науке и образовании.

3. Объекты управления

Проблема, сколько бы сложной она ни была, станет еще сложнее, если на нее неправильно посмотреть.

П. Андерсон

В работе, в отличие от существующих и разрабатываемых программ развития экономики РФ, рассматриваются методы, модели и технологии цифрового управления реальными структурно-сложными объектами, а не эфемерными целями, задачами, процессами и стереотипами экономики. Такими структурно-сложными объектами являются:

- государство (министерства, ведомства и агентства Правительства РФ; Государственная дума, Совет Федерации и соответственно правительства и законодательные собрания областей и городов);
- экономика (социально-экономические системы и проекты страны, областей, городов и предприятий);
- безопасное пространство населения (страны, регионов, областей и городов).

Для общности будем называть объекты управления системами. Цифровое управление имеет единую унифицированную систему методов, моделей, технологий и Software для управления системами государства, экономики и безопасного пространства. В технологии цифрового управления объектам (системам) сопоставляются события и логические переменные.

3.1. Министерства, ведомства, службы и агентства Правительства РФ

Объектами управления государства являются министерства (21), службы и ведомства (35), службы и агентства (15), государственные корпорации (2), государственные внебюджетные фонды (3). В скобках указано количество объектов.

Министерства, ведомства и службы

1. Министерство внутренних дел РФ.

2. Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

3. Министерство иностранных дел РФ:

- Федеральное агентство по делам Содружества Независимых Государств, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству.

……..

19. Министерство финансов РФ:

- Федеральная налоговая служба;
- Федеральная служба по регулированию алкогольного рынка;
- Федеральная таможенная служба;
- Федеральное казначейство.

20. Министерство экономического развития РФ:

- Федеральная служба по аккредитации;
- Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии;
- Федеральная служба государственной статистики;
- Федеральная служба по интеллектуальной собственности;
- Федеральное агентство по управлению государственным имуществом.

21. Министерство энергетики РФ.

Федеральные службы и агентства

1. Служба внешней разведки РФ.

2. Федеральная служба безопасности РФ.

3. Федеральная служба войск национальной гвардии РФ.

……..

13. Федеральное агентство по государственным резервам.

14. Федеральное агентство научных организаций.

15. Федеральное агентство по делам национальностей.

Государственные корпорации, являющиеся уполномоченными органами управления в отдельных отраслях

1. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом».

2. Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос».

Государственные внебюджетные фонды

1. Пенсионный фонд РФ.

2. Федеральный фонд обязательного медицинского страхования.

3. Фонд социального страхования РФ.

Совет Федерации и Государственная дума, как системы, также являются объектами цифрового управления.

3.2. Социально-экономические системы и проекты страны, областей и городов

Бюджет государства идет на социально-экономические системы (СЭС) и проекты. Потери государства возникают в СЭС и проектах из-за коррупции, наркотизации, «откатов», воровства, принятия решений «по понятиям», чрезмерных расходов на социальные и военные проекты.

Предлагается использовать событийный ЛВ-подход для построения моделей, анализа и управления СЭС. Выделены следующие группы СЭС [5, 6].

• *Группа СЭС-1.* Включает в себя СЭС наивысшей важности для государства, направленные на уменьшение потерь средств и увеличение их поступления:

1) система управления инновациями в стране, регионах и компаниях;

2) система управления риском банков и резервированием капитала по «Базель»;

3) система управления качеством систем и продукции по ВТО;

4) система мониторинга и управления процессом кредитования банков;

5) система противодействия взяткам и коррупции;

6) система противодействия наркотизации страны;

7) система оценки качества систем управления.

• *Группа СЭС-2.* Включает в себя комплексные СЭС для государства и регионов, зависящие от ряда министерств, ведомств и органов. Это системы юстиции, здравоохранения, культуры, образования, экологии, промышленности и торговли, связи, сельского хозяйства, спорта, транспорта, труда и социальной зашиты, финансов, экономического развития, энергетики.

• *Группа СЭС-3.* Включает в себя локальные СЭС компаний, успех управления которыми зависит в основном от их желаний и возможностей (управление риском и эффективностью ресторана, управление менеджментом компании ЗАО «Транзас» и др.)

3.3. Безопасное пространство человечества, стран, регионов и городов

Кейт Рауорт из Института экологических исследований Оксфордского университета исследовала систему более высокого уровня — безопасного пространства человечества. Она отмечает, что экономика в XX в. потеряла свои цели [7]. Она стремилась быть наукой, основанной на глубоко ошибочном портрете человечества. Доминирующая модель — «рациональный экономический человек», корыстный, изолированный, вычисляющий — больше говорит о природе экономистов, чем о других людях. Потеря явной цели привела к цели бесконечного экономического роста.

Действующая экономика (рис. 1) — это замкнутый поток циклических доходов между предприятиями, банками, правительством и торговлей, действующими в социальном и экологическом вакууме. Энергия, материалы, природный мир, человеческое общество, власть, богатство, которыми мы обладаем, — все это отсутствует в модели. Представление экономической деятельности мало отражает действительность.

Кейт Рауорт пересматривает основы экономики (рис. 2). Она встраивает в диаграмму системы Земли и Общества. Это приводит к графическому изображению. Диаграмма состоит из двух колец. Выход за внешнее кольцо пончика означает выход за экологические пределы Земли, за которыми стоят опасные уровни изменения климата, истощение озонового слоя, загрязнение воды. Выход за внутреннее кольцо пончика означает недостаточность ресурсов, необходимых для хорошей жизни: это питание, чистая вода, жилье, санитарные условия, энергетика, образование, здравоохранение, демократия, или, другими словами, означает жизнь в состоянии лишений.

Заслуга Рауорт в том, что она создала концептуальную и структурную модели безопасного пространства для человечества.

4. Новые события-высказывания для управления

Никакую проблему нельзя решить на том же уровне, на котором она возникла.

А. Эйнштейн

Для управления государством и экономикой необходимы математические модели. Для разработки логико-вероятностных (ЛВ) моделей риска введены события-высказывания по аналогии с событиями в надежности в технике.

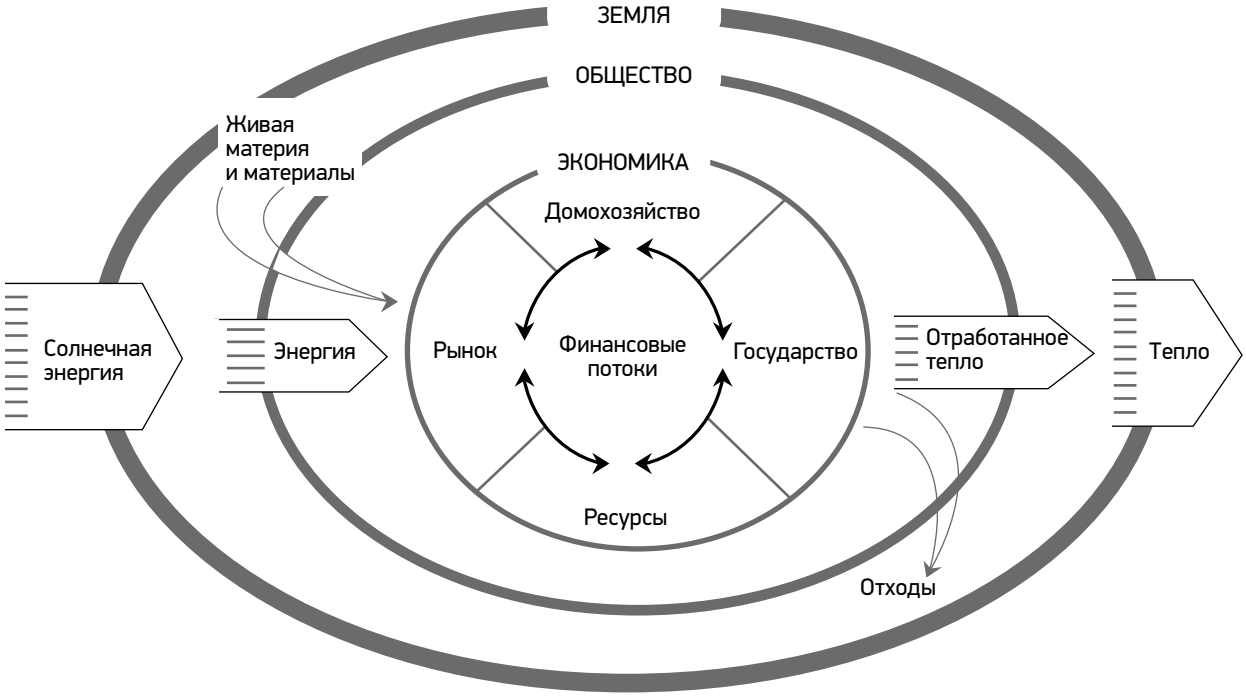


Рис. 1. Существующая модель экономики

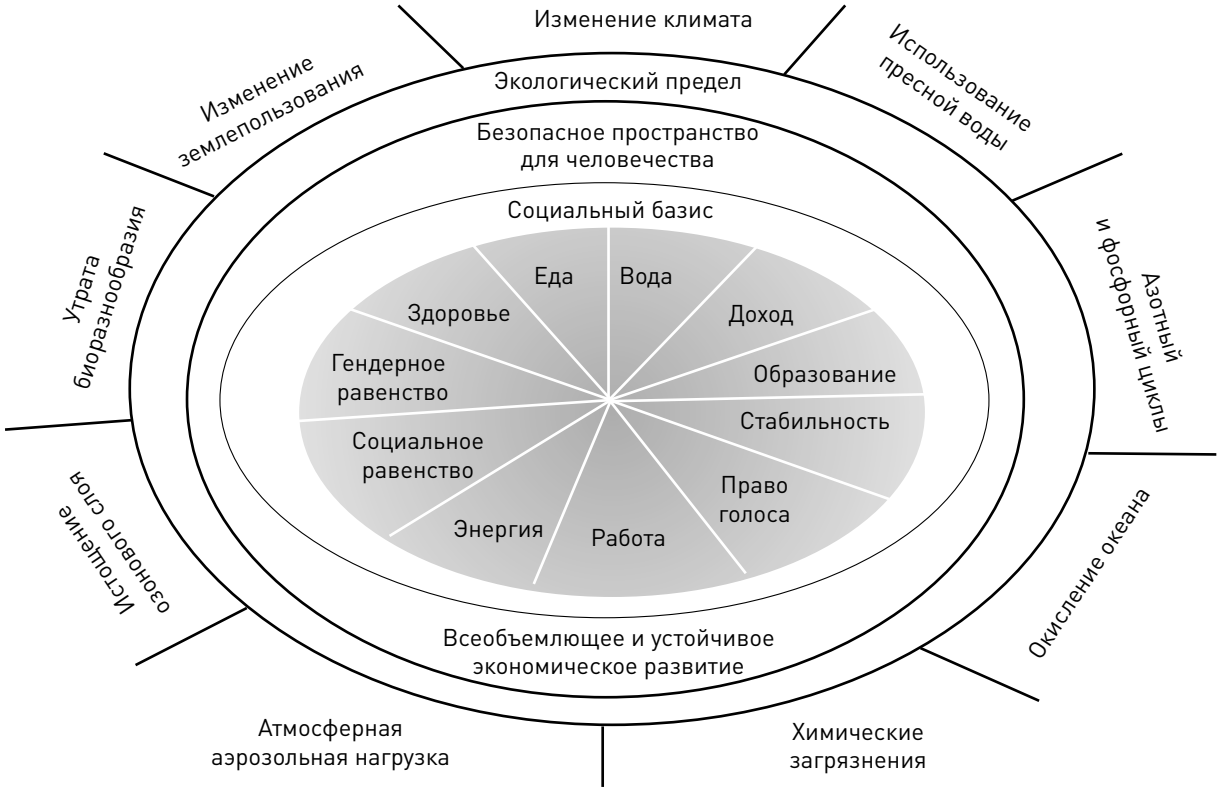


Рис. 2. Модель экономики по Kate Ruworth

События-высказывания для управления в экономике. Первооткрывателем ЛВ-исчисления высказываний является П. С. Порецкий — русский математик и логик, который в работе «Решение общей задачи теории вероятностей при помощи математической логики» (1886 г.) придал строгую научную форму идее Буля о применимости математической логики к теории вероятностей. С. Н. Бернштейн опубликовал в 1917 г. статью, в которой распространил аксиоматику предложения логики Буля на аксиоматику события.

И. А. Рябинин в работе [8] изложил вклад выдающихся ученых Дж. Буля, П. С. Порецкого, С. Н. Бернштейна, А. Н. Колмогорова и В. И. Гливенко в основания ЛВ-исчисления. Для построения ЛВ-моделей риска и анализа надежности в технике он использовал базовые аксиоматики логики, событий, вероятности и множества.

В наших работах [5, 6] понятие «событие-высказывание» расширено на основе аксиом и положений математической логики. Для экономики введены новые типы булевых событий-высказываний: о неуспехе субъектов и объектов, сигнальные события, события невалидности, концептуальные и индикативные события, события латентности и повторные, группы несовместных событий.

Совокупность исходных событий-высказываний образует сложное производное событие. В задачах управления безопасностью государства и социально-экономической системы по критериям риска и эффективности используются вероятности успеха/неуспеха, опасности/неопасности, валидности/невалидности событий. Вероятности событий оценивают по статистическим данным или по нечисловой, неточной, неполной экспертной информации.

Содержание и использование некоторых событий-высказываний следующее.

1. *События-высказывания о неуспехе субъектов и проектов.* Для оценки, анализа, прогнозирования и управления систем предложены модели риска, которые строят как логические функции событий-высказываний о неуспехе событий-субъектов и событий-задач и проектов. Субъекты решают проблему, а задачи и проекты составляют суть проблемы. Событие-субъект — это событие неуспеха решения проблемы субъектом. К событиям-субъектам относятся государство, бизнес, банки, ученые и общественное мнение.

2. *Сигнальные события-высказывания.* Значимые события-высказывания в экономике, политике, законах, инновациях, стихийных бедствиях, войнах и на мировом рынке назовем сигнальными событиями. Они служат сигналом для изменения вероятностей инициирующих событий (ИС) в ЛВ-моделях риска систем. Вероятности ИС модели риска корректируют по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации по сигнальным событиям.

3. *События-высказывания о невалидности.* Невалидное событие-высказывание — это отклонение показателя от значения, заданного техническим заданием, техническими условиями или стандартом. Показатели нормированы и имеют значения в интервале [0, 1]. Предложение, что значение показателя $q_i > 0$ есть событие-высказывание о невалидности. Вероятность его равна значению самого показателя.

4. *Концептуальные события-высказывания.* Концептуальные события-высказывания являются прогнозированием состояния или развития. Вероятности концептуальных событий-высказываний — это вероятности истинности высказываний или прогнозов, которые будем оценивать по экспертной информации. Обратим внимание, что понятие концептуального события-высказывания является первым в булевой логике.

5. *Индикативные события-высказывания* об опасности системы рассматриваются как невалидные события. Их мерой является отклонение значения параметра от заданного значения. Вероятности индикативных событий есть мера опасности параметров для системы.

6. *События-высказывания о латентности* выявляют по результатам общественных опросов и анализа информации разделов социальных сетей.

7. *Повторные события-высказывания* встречаются в разных системах.

8. *Группы несовместных событий* введены для градаций параметров системы.

5. Новые ЛВ-модели риска для управления

В настоящее время управление государством и экономикой осуществляется «по понятиям» и «дать больше денег», что неизбежно ведет к коррупции. Экономика и государство — сложные системы. К их чертам, как объектам управления, относятся:

- отсутствие математического описания или алгоритма;
- затруднения в наблюдении и управлении, обусловленные большим числом второстепенных для целей управления процессов;
- нестационарность и дрейф параметров системы и их изменение и эволюция во времени.

Для управления государством и экономикой используют ***декомпозицию*** — разделение большой системы на несколько меньших систем. Например, государство представляется большим числом министерств, ведомств и агентств.

Для цифрового управления государством и экономикой предлагается также использовать ***структуризацию*** — это процесс деления каждой системы на элементы и установление логической связи (AND, OR, NOT) элементов с целью этой системы.

Для цифрового управления государства и экономики предложены новые типы ЛВ-моделей риска [5, 6].

1. Структурно-логические модели систем.

2. Гибридные ЛВ-модели неуспеха систем; строятся на основе сценариев риска для субъектов, участвующих в решении проблемы, и сценария неуспеха для объектов (задач и проектов), составляющих суть проблемы.

3. Невалидные ЛВ-модели риска; строятся по невалидным событиям.

4. Концептуальные ЛВ-модели прогнозирования состояния или развития системы; строятся по описаниям специалистов, понимающих суть проблемы.

5. Индикативные ЛВ-модели опасности состояния системы.

6. ЛВ-модели для управления невалидностью.

7. ЛВ-модели для управления состоянием и развитием систем.

8. ЛВ-модели для оценки качества (невалидности) систем управления.

Эти ЛВ-модели риска могут быть использованы для одной системы для всестороннего анализа и управления. Связь разных систем обеспечивают повторные события-высказывания, которые встречаются в разных системах.

Критериями управления в экономике на основе ЛВ-моделей являются риск и эффективность системы. Знание риска однозначно определяет эффективность как математическое ожидание потерь или прибыли.

Динамичность ЛВ-моделей риска систем обеспечивается коррекцией вероятностей событий-высказываний при появлении сигнальных событий. Сигнальные события указывают на необходимость изменить вероятности инициирующих событий в ЛВ-моделях риска. Вероятности ЛВ-модели риска корректируют по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации [9, 10].

Логико-вероятностная модель "Doghnut economics"

В качестве примера ЛВ-моделей риска рассмотрим ЛВ-модель "Doghnut economics" К. Раурорт [7]. Концепция экономики в XXI в., предложенная ею, привлекла внимание, и нами предложена ЛВ-модель невалидности безопасного пространства человечества. ЛВ-модель невалидности строится по невалидности параметров, которые могут выходить за пределы внешней и внутренней границы безопасного пространства для человечества (см. рис. 2).

Отметим два следствия из рассмотрения параметров, которые могут выходить за пределы внешней и внутренней границы безопасного пространства системы. Во-первых, излагаемый подход и ЛВ-модель риска могут быть также использованы для оценки, анализа и управления странами, регионами, областями, городами, промышленными предприятиями и компаниями, так как их состояние описывается набором параметров, которые могут быть невалидными и выходить за внешние и внутренние границы безопасного пространства. Во-вторых, внешние невалидные параметры являются, как правило, повторными событиями и обеспечивают связь ЛВ-моделей разных систем при построении глобальной ЛВ-модели риска большой системы, например региона или области. Учет повторных событий обязателен для точной оценки риска большой системы и значимостей инициирующих событий.

Исходя из субъективности и объективности определения невалидности [5, 8], в разных странах и регионах невалидности будут отличаться и из-

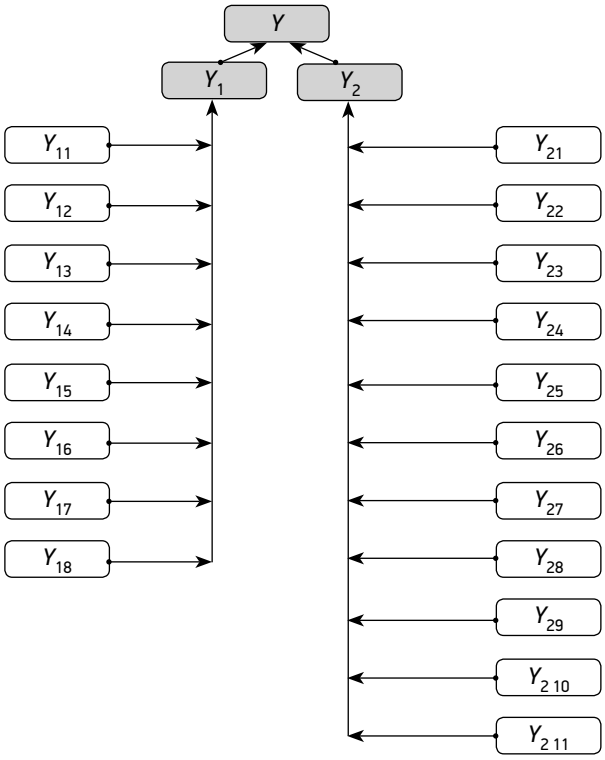


Рис. 3. Структурная модель невалидности безопасного пространства

меняться с течением времени в зависимости от состояния окружающей среды и жизненного уровня населения.

Модель невалидности безопасного пространства человечества представлена в виде графа (рис. 3), обычного для топ-экономики и ЛВ-исчисления [5, 8]. К невалидным параметрам, как инициирующим событиям (ИС) и, соответственно, Л-переменным, за внешним кольцом благополучного пространства относятся следующие параметры (Y_1):

Y_{11} — изменение землепользования, Y_{12} — использование пресной воды, Y_{13} — азотный и фосфорный циклы, Y_{14} — окисление океана, Y_{15} — химические загрязнения, Y_{16} — атмосферная аэрозольная нагрузка, Y_{17} — истощение слоя озона, Y_{18} — утрата биоразнообразия.

К невалидным параметрам, как событиям и, соответственно, логическим переменным, за внутренним кольцом относятся следующие параметры (Y_2):

Y_{21} — еда, Y_{22} — вода, Y_{23} — доход, Y_{24} — образование, Y_{25} — стабильность, Y_{26} — право голоса, Y_{27} — работа.

Л-модель невалидности безопасного пространства человечества следующая:

$$Y = Y_1 \vee Y_2, \tag{1}$$

где $$Y_1 = Y_{11} \vee Y_{12} \vee Y_{13} \vee \ldots \vee Y_{18}; \tag{2}$$

$$Y_2 = Y_{21} \vee Y_{22} \vee Y_{23} \vee \ldots \vee Y_{2\,11}. \tag{3}$$

Л-модель невалидности безопасного пространства в ортогональной форме:

$$Y = Y_1 \vee Y_2\overline{Y}_1, \tag{4}$$

где $$\overline{Y}_1 = Y_{11} \vee Y_{12}\overline{Y}_{11} \vee Y_{13}\overline{Y}_{11}\overline{Y}_{12} \vee \ldots;$$

$$\overline{Y}_2 = Y_{21} \vee Y_{22}\overline{Y}_{21} \vee Y_{23}\overline{Y}_{21}\overline{Y}_{22} \vee \ldots.$$

Вероятностная модель невалидности безопасного пространства человечества:

$$P(Y) = P_1 + P_2(1 - P_2), \tag{5}$$

где $P_1 = P_{11} + P_{12}(1 - P_{11}) + P_{13}(1 - P_{11})(1 - P_{12}) + \ldots;$

$$P_2 = P_{21} + P_{22}(1 - P_{21}) + P_{23}(1 - P_{21})(1 - P_{22}) + \ldots.$$

Здесь $P_{11}, P_{12}, \ldots, P_{18}, \ldots, P_{21}, P_{22}, \ldots, P_{2\,11}$ — вероятности невалидности параметров.

В модели невалидности безопасного пространства для принятия решений следует анализировать следующие логические функции невалидности Y:

1) Л-функция реализации хотя бы одного критерия ($Y_1 \vee Y_2$);

2) Л-функция нереализации ни одного критерия ($\overline{Y}_1 \wedge \overline{Y}_2$);

3) Л-функция реализации обоих критериев ($Y_1 \wedge Y_2$);

4) Л-функция реализации только первого критерия ($Y_1 \wedge \overline{Y}_2$);

5) Л-функция реализации только второго критерия ($\overline{Y}_1 \wedge Y_2$).

Назначение ЛВ-моделей риска систем. Таблица приводит назначение ЛВ-моделей риска в цифровом управлении государством и экономикой.

Назначение ЛВ-моделей риска систем *Таблица*

П.п.	Наименование модели	Назначение модели
1	Структурно-логические модели	Риск неуспеха системы
2	Гибридные ЛВ-модели неуспеха управления	Риск неуспеха решения проблемы
3	Невалидные ЛВ-модели риска	Качество системы
4	Концептуальные ЛВ-модели	Прогнозирование риска
5	Индикативные ЛВ-модели	Опасность состояния системы
6	ЛВ-модели управления состоянием	По вкладам инициирующих событий
7	ЛВ-модели управления развитием	По критерию риска на этапах развития
8	ЛВ-модели оценки качества систем управления	Качество системы управления

6. ЛВ-анализ риска систем

Количественный анализ риска системы выполняют по значимостям и вкладам ИС в вероятность итогового и производных событий.

Структурная значимость учитывает количество разных путей с *i*-событием, ведущих к итоговому событию; по В-функции риска определяют:

$$\Delta P_i = P_y \mid_{Pi=1} - P_y \mid_{Pi=0}, i = 1, 2, ..., n, \quad (6)$$

где P_y — вероятность итогового события; P_i — вероятность ИС, а значения вероятностей остальных ИС $P_1 = P_2 = \ldots = P_n = 0{,}5$.

Вероятностная значимость ***i***-события учитывает его место в структуре и вероятность. Вероятностную значимость и вклады вычисляют при реальных значениях вероятностей ИС. Вклады событий на минус и плюс в вероятность итогового события определяют, придавая вероятности значения 0 и 1 в В-функции риска.

Значимость *i*-события:

$$\Delta P_i = P_y \mid_{Pi=1} - P_y \mid_{Pi=0}, i = 1, 2, ..., n. \quad (7)$$

Вклад на минус *i*-события:

$$\Delta P_i^- = P_y \mid_{Pi} - P_y \mid_{Pi=0}, i = 1, 2, ..., n. \quad (8)$$

Вклад на плюс *i*-события:

$$\Delta P_i^+ = P_y \mid_{Pi} - P_y \mid_{Pi=1}, i = 1, 2, ..., n. \quad (9)$$

Простота и прозрачность анализа риска являются одними из главных преимуществ ЛВ-моделей риска для управления государством и экономикой.

7. Управление риском состояния и развития системы

ЛВ-управление риском состояния системы осуществляют по результатам количественного ЛВ-анализа значимостей и вкладов инициирующих событий в следующей последовательности [5, 11].

1. Выполняют количественный анализ риска по вкладам ИС в риск системы.

2. Принимают решение об изменении вероятностей значимых событий.

3. Распределяют ресурсы на изменение вероятностей выбранных событий, включая повышение квалификации персонала.

ЛВ-управление риском развития системы. Управление риском неуспеха развития систем предлагается осуществлять по схеме управления сложной систе-

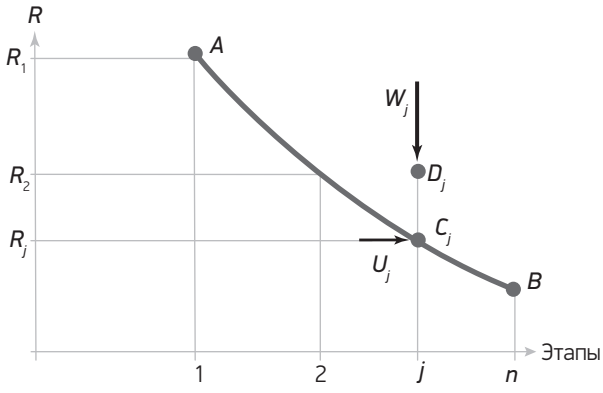


Рис. 4. Схема управления развитием системы

мой [5, 12]. Управляют движением системы по программной траектории и коррекцией при отклонении от нее (рис. 4). Здесь: $j = 1, 2, \ldots, n$ — этапы развития; R_j — риск неуспеха системы, U_j — управляющие воздействия (ресурсы), W_j — корректирующие воздействия (ресурсы). Систему переводят из начального состояния A в конечное B по выбранной траектории $A — B$ за несколько этапов.

Для системы разрабатывают структурную, логическую и вероятностную модели риска. Вычисляют риск системы R на каждом этапе, анализируют вклады инициирующих событий в риск системы. При разработке программы управления развитием системы определяют значения R, W, U на этапах n. Для реализации R, W, U, n требуются средства.

Логико-вероятностная модель неуспеха процесса развития строится логическим сложением неуспеха на этапах развития:

$$Y = Y_1 \vee Y_2 \vee \ldots \vee Y_n. \qquad (10)$$

Для оптимального выбора R, W, U, n нужно знать затраты на их введение: Qr — на вычисление рисков, Qu — на управляющие воздействия, Qw — на корректирующие воздействия, Qn — на организацию этапов. И возможные ущербы, если эти затраты не делать: Sr — при отсутствии вычисления риска, Su — при отсутствии управляющих воздействий, Sw — при отсутствии корректирующих воздействий и Sn этапов.

8. Оценка качества систем управления

Менеджмент государства, регионов и компаний будем рассматривать как структурно-сложные системы, которыми нужно управлять. Для примера построим ЛВ-модель качества системы управления по структурной модели менеджмента (рис. 5), которая включает в себя события-высказывания по невалидности (качеству) функций планирования, организации, руководства и контроля [13]. События-высказывания о невалидности имеют меру невалидности в интервале [0, 1]. В свою очередь, каждая функция состоит из событий-высказываний для подфункций. В структурную модель качества системы управления входят события-высказывания о невалидности:

Y_1 — функции планирования: Y_{11} — концепций и принципов планирования, Y_{12} — стратегического менеджмента, Y_{13} — инструментов и методов планирования;

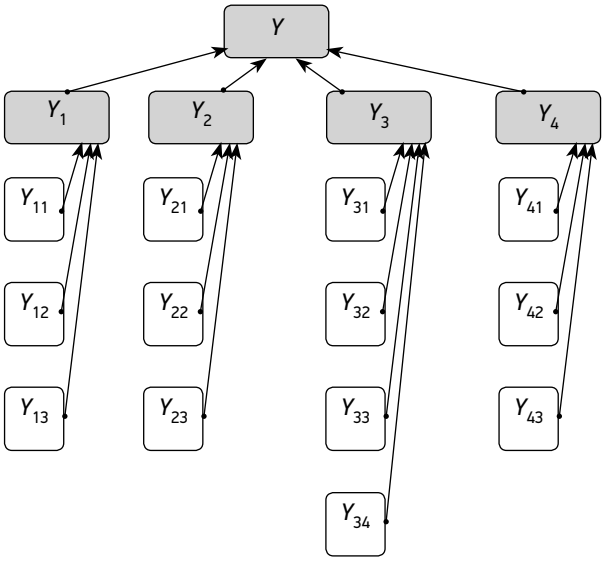


Рис. 5. Структурная модель качества системы управления

Y_2 — функции организации: Y_{21} — структуры и схемы организации, Y_{22} — менеджмента персонала, Y_{23} — преобразований и нововведений;

Y_3 — функции руководства: Y_{31} — принципов управления поведением, Y_{32} — правил управления в командах, Y_{33} — мотивации служащих, Y_{34} — управления руководством;

Y_4 — функции контроля: Y_{41} — принципов контроля, Y_{42} — операционного менеджмента, Y_{44} — инструментов и методов контроля.

Логическая модель невалидности (качества) системы управления:

$$Y = Y_1 \vee Y_2 \vee Y_3 \vee Y_4. \qquad (11)$$

Л-модели невалидности системы управления в эквивалентной ортогональной форме:

$$Y = Y_1 \vee Y_2 \overline{Y_1} \vee Y_3 \overline{Y_2}\ \overline{Y_1} \vee Y_4 \overline{Y_3}\ \overline{Y_2}\ \overline{Y_1}. \qquad (12)$$

Вероятностные модели (полиномы) невалидности системы управления:

$$R = R_1 + R_2 (1 - R_1) + R_3 (1 - R_1) (1 - R_2) + \\ + R_4 (1 - R_1) (1 - R_2) (1 - R_3), \qquad (13)$$

где R_1, R_2, R_3, R_4 — вероятности невалидности параметров.

9. Программные комплексы для цифрового управления государством и экономикой

Компьютер позволяет решать все те проблемы, которые до его изобретения не существовали. Системы государства и экономики имеют большое число показателей и комбинаций возможных решений. Ортогонализация логической функции риска системы невозможна для получения вероятностной функции риска или алгебраического полинома риска для реальных систем невозможна без специального компьютерного программного комплекса. Возможности компьютера для управления в экономике не используются из-за отсутствия формализации экономических задач и, соответственно, отсутствия математических моделей. Без модели риска нельзя управлять риском и эффективностью. В экономике риск и эффективность связаны: математическое ожидание потерь равно произведению риска на активы системы.

Для цифрового управления системами государства и экономики использовались специальные программные комплексы (Software), имеющие сертификацию [5, 10, 14]:

- *Arbiter* — для структурно-логического моделирования;
- *Expa* — для синтеза вероятностей событий-высказываний.

Примеры управления системами рассмотрены в работах [5, 6, 12] (более 30 примеров) и на сайтах http://www.topeconomics.ru/ и http://new.guap.ru/pubs/1458.

Результаты управления системами с реальными данными установили следующие факты:

- без ученых и общественного мнения трудные социально-экономические проблемы страны не решаются;
- для повышения эффективности системы инноваций страны необходимы реформы в образовании, науке и экономике.

10. Курс дополнительного образования для менеджеров, экономистов и преподавателей

Не следует ждать шесть лет до появления нового поколения специалистов (магистров), обученных построению ЛВ-моделей риска в экономике и государстве, исследованиям с ними и применению технологии цифрового управления. Необходимо срочно организовать двух-трехмесячные курсы дополнительного образования «Цифровое управление государством и экономикой» для экономистов, менеджеров и преподавателей, так как логику и ЛВ-исчисление не изучают ни в школе, ни в университетах. Программа курса дополнительного образования включает следующие разделы.

1. Состояние теории управления государством и экономикой.
2. Цифровая экономика.
3. Цифровое управление.
4. Объекты (системы) управления.
   4.1. Министерства, ведомства и агентства.
   4.2. Социально-экономические системы.
   4.3. Безопасное пространство человечества.
5. Новые типы событий-высказываний для управления государством и экономикой.
6. Новые типы ЛВ-моделей риска для управления государством и экономикой.
7. ЛВ-анализ риска систем.
8. Управление риском и эффективностью.
9. Оценка качества систем управления.
10. Программные комплексы для цифрового управления государством и экономикой.
11. Компьютерная сеть для цифрового управления.
12. Мониторинг сигнальных событий.
13. Примеры управления системами государства и экономики.
14. Экономические войны с санкциями.
15. Выполнение 10 лабораторных работ на специальных программных комплексах.

11. Компьютерная сеть для цифрового управления

Компьютерная сеть — это совокупность компьютеров, связанных каналами передачи информации, и необходимого программного обеспечения и технических средств, предназначенных для организации распределенной обработки информации.

В такой системе любое из подключенных устройств может использоваться ее для передачи или получения информации. В зависимости от размеров различают локальные и глобальные компьютерные сети. Локальные вычислительные сети действуют на протяженности от нескольких метров

до нескольких километров. Обычно они охватывают компьютеры одной организации или предприятия и не выходят за пределы одного здания. Глобальные компьютерные сети обеспечивают соединение большого числа компьютеров на огромных территориях, охватывающих целые регионы, страны и континенты, использующие для передачи информации оптоволоконные магистрали, спутниковые системы связи и коммутируемую телефонную сеть. Примером объединения глобальных и локальных сетей в единое сообщество сетей является Интернет.

Для компьютерной сети для цифрового управления необходимо:

1) создать компьютерную сеть, охватывающую центральные министерства, ведомства, агентства в регионах, городах и предприятиях страны, с ЛВ-моделями риска систем;

2) осуществлять мониторинг внешней и внутренней ситуации и управление системами практически в реальном времени;

3) выполнять анализ и управление системами на ЛВ-моделях риска.

Компьютерная сеть для цифрового управления системами государства и экономики имеет следующие компоненты:

1) компьютеры;

2) ЛВ-модели риска систем;

3) специальные программные комплексы для построения моделей риска и управления;

4) связь с Интернетом;

5) курс дополнительного образования менеджеров, экономистов и преподавателей.

Цифровое управление государством и экономикой имеет унифицированную систему моделей, технологий и Software.

Заключение

Основные результаты работы следующие.

1. Выполнен анализ целей и задач государственных программ «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» и «Цифровая экономика Российской Федерации» и предложена реализация названных программ для цифрового управления государством и экономикой.

2. Рассмотрены сущность, перспективы и приложения цифровой экономики. Отмечается отсутствие решений и предложений о цифровизации управления в государстве и экономике.

3. Установлено, что в государстве и экономике управление осуществляется на основе эфемерных понятий, обещаний, проектов, прогнозов и стереотипов экономики при отсутствии математических моделей.

4. Эффективность государства и экономики может быть достигнута только при цифровом управлении на основе математических моделей как интеллектуальных знаний.

5. Требование безопасности для сохранения системы необходимо для всех систем. Управление безопасностью является принципом цифрового управления системами. Безопасность системы определяется по критериям «риск» и «приемлемая безопасность».

6. Предложены новые типы событий-высказываний и новые типы ЛВ-моделей риска для цифрового управления экономикой.

7. Предложены объекты (системы) цифрового управления государством и экономикой: центральные и региональные министерства, социально-экономические системы и проекты, безопасное пространство населения страны, регионов, областей и городов.

8. Описаны схема и ЛВ-модели для управления состоянием и развитием систем.

9. Предложены специальные Software Arbiter и Expa для управления государством и экономикой, так как построение ЛВ-моделей риска (ортогонализация моделей и синтез вероятностей) имеют большую вычислительную сложность.

10. Предложена ЛВ-модель оценки качества систем управления государством и экономикой.

11. Разработан курс дополнительного образования менеджеров, экономистов и преподавателей университетов, так как логику и ЛВ-исчисление не изучают ни в школе, ни в университетах.

12. Описана компьютерная сеть для цифрового управления государством и экономикой.

13. Предложенное цифровое управление имеет унифицированную систему моделей, методов, технологий и Software для управления государством и экономикой.

14. Цифровое управление обеспечивает обоснованность и прозрачность результатов, связь и

динамичность систем, повышение эффективности и качества управления государством и экономикой.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (от 01.12.2016 № 642).
2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р).
3. Глазьев С.Ю. Великая цифровая экономика. http://zavtra.ru/blogs/velikaya_tcifravaya_ekonomika
4. Юсупов Р.М. Наука и национальная безопасность. 2-е изд. СПб.: Наука, 2011. 360 с.
5. Соложенцев Е.Д. Топ-экономика. Управление экономической безопасностью. 2-е изд. СПб.: Троицкий мост, 2016. 272 с.
6. Solozhentsev E.D. The Management of Socioeconomic Safety. Cambridge Scholars Publishing, 2017. 255 p.
7. Kate Raworth. DOUGHNU ECONOMICS: Seven Ways to Think Like a 21st — Century Economist / Pages: 284. Publisher: Cornerstone. Publication Date: 06.04. 2017. Category: Economic theory & philosophy.
8. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем (2-е изд.) / И.А. Рябинин. 2-е изд. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та. 2007. 276 с.
9. Hovanov N., Yadaeva M., Hovanov K. Multicriteria Estimation of Probabilities on the Basis of Expert Non-numerical, Inexact and Incomplete Knowledge / European Journal of Operational Research. Vol. 195. № 3. 2007. P. 857—863.
10. Алексеев В.А., Карасева Е.И. Синтез и анализ вероятностей событий по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации // Проблемы анализа риска. 2014. Т. 11. № 3. С. 22—31.
11. Соложенцев Е.Д. Управление безопасностью социально-экономических систем // Проблемы анализа риска. 2017. Т. 14. № 5. С. 6—19.
12. Solozhentsev E.D. Risk Management Technologies with Logic and Probabilistic Models. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. 2012. 328 p.
13. Стивен П. Роббинс, Мэри Коутер. МЕНЕДЖМЕНТ. 6-е изд. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. 880 с.
14. Можаев, А.С. Аннотация программного средства «АРБИТР» (ПК АСМ СЗМА) / А.С. Можаев // Научно-технический сборник «Вопросы атомной науки и техники». Серия «Физика ядерных реакторов». М:. РНЦ «Курчатовский институт». 2008. Вып. 2. С. 105—116.

Сведения об авторе

Соложенцев Евгений Дмитриевич: доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. лабораторией интегрированных систем автоматизированного проектирования Института проблем машиноведения РАН. Председатель Национального Организационного Комитета Международных научных школ «Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах» (2001—2011, 2014, 2015, St. Petersburg). Профессор кафедры «Информационные технологии в бизнесе» — Санкт-Петербургского университета аэрокосмического приборостроения

Количество публикаций: 300

Область научных интересов: управление риском проектирования, испытаний и эксплуатации систем; технологии управления риском, управление социально-экономической безопасностью систем

Контактная информация:

Адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, В.О., Большой пр., 61, ИПМаш РАН

Тел.: +7 (812) 321-47-66

E-mail: esokar@gmail.com

УДК 336.132.1

Государственный аудит как метод анализа финансовых рисков в Российской Федерации

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

Я. Э. Абузярова,

Н. Е. Новикова,

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

Аннотация

Политические и экономические события, происходившие в мире в 2014 — начале 2015 г., показали, насколько важным является вопрос обеспечения финансовой безопасности государства. От успешности реализации данной задачи зависит не только устойчивость экономического развития страны, но и ее суверенитет, а также территориальная целостность. Финансовый контроль в настоящее время является одним из основных элементов системы обеспечения финансовой безопасности страны. К более подробному рассмотрению в данной работе предлагается аудиторский финансовый контроль как фактор обеспечения финансовой безопасности Российской Федерации.

Ключевые слова: государственный аудит, финансовая безопасность, Счетная палата РФ, контроль.

Содержание

Введение
1. Деятельность Счетной палаты в сфере государственного аудита
2. Проблемы государственного аудита
3. Способы решения проблем государственного аудита
Заключение
Литература

Введение

Государственным аудитом называется вид контроля со стороны государства, предусматривающий рассмотрение финансовой деятельности и хозяйствования подконтрольного субъекта. Такой вид контроля обеспечивает устойчивое экономическое развитие страны и крепкое сотрудничество с зарубежными странами. Управление финансовыми рисками в настоящее время является важнейшим элементом системы обеспечения финансовой безопасности страны.

Целью данной работы является рассмотрение государственного финансового контроля как метода анализа внутригосударственных финансовых рисков и фактора обеспечения финансовой безопасности Российской Федерации. Исходя из цели вытекают следующие задачи:

1) выявить направления деятельности Счетной палаты в сфере государственного аудита;

2) определить основные проблемы государственного аудита;

3) предложить способы решения проблем государственного аудита.

Результаты проведения государственного аудита в 2015—2016 гг. *Таблица*

Показатель	2016 г.	2015 г.
Количество объектов, охваченных контрольными и экспертно-аналитическими мероприятиями/ количество юридических лиц	2594	2483
Всего выявлено нарушений в ходе осуществления внешнего государственного аудита, млрд рублей/количество	516,5/3445	524,5/2587
Количество участников бюджетного процесса, в отношении которых Минфином России применены меры бюджетного принуждения на основании уведомлений Счетной палаты	22	25
Обеспечен возврат средств в федеральный бюджет, млн рублей	10 317	1034,7
Всего следственными органами возбуждено уголовных дел по материалам контрольной деятельности Счетной палаты	40	24
Исполнение расходов федерального бюджета, млн рублей	15 610,9	15 488,1
Объем неисполненных бюджетных ассигнований, млн рублей	243,4	220,7
Объем бюджетных средств с признаками нецелевого использования, млрд рублей	9,1	3,7
Объем неэффективного использования федеральных и иных ресурсов, млрд рублей	81,2	7,4

1. Деятельность Счетной палаты в сфере государственного аудита

Одно из наиболее важных направлений государственной деятельности в сфере аудиторского финансового контроля — осуществление контрольной деятельности. Основой функционирования абсолютно любого государства являются бюджетные средства. Именно поэтому тщательный контроль в сфере государственных финансов необходим. Государственный аудит направлен на увеличение эффективности управления федеральными ресурсами. Основные показатели деятельности Счетной палаты в сфере государственного аудита приведены в таблице[1].

Проанализировав приведенные показатели, можно констатировать факт увеличения числа объектов, охваченных контрольными мероприятиями, при уменьшении количества выявленных нарушений, что говорит о результативности деятельности Счетной палаты в сфере государственного аудита. Как видно из приведенной таблицы, нецелевое и неэффективное использование бюджетных средств растет, что является отрицательной тенденцией. Однако благодаря проведению государственного аудита можно распознать объем таких нарушений для дальнейшей работы Счетной палаты по их снижению.

2. Проблемы государственного аудита

Основными проблемами в сфере государственного аудита являются следующие.

1. Отсутствие эффективной системы государственного финансового контроля.

В настоящее время в Российской Федерации отсутствует хорошо функционирующая и эффективная система государственного финансового контроля по ряду причин. Можно полагать, что, когда наша страна вступила на путь рыночной экономики, существовала точка зрения о сведении регулирующей и контролирующей деятельности государства к нулю, так как экономика свободного предпринимательства является саморегулируемой системой, существованию которой государственный контроль будет мешать. Но как показывает опыт зарубежных стран, развитие рынка без должного государственного контроля невозможно. По этой причине проведение государственного аудита является необходимой процедурой даже в условиях рыночной экономики.

[1] Основные итоги работы Счетной палаты в 2016 г. [Электронный ресурс] — URL: http://www.ach.gov.ru

2. Проблема формирования правовой основы государственного аудита.

Вступивший в силу в 1998 г. Бюджетный кодекс Российской Федерации отражал положительную тенденцию в системе упорядочения и кодификации российского финансового законодательства. Данный кодекс попытался создать единую систему финансового контроля. Тем не менее многие вопросы, касающиеся государственного финансового контроля, в нем не нашли соответствующего отражения. Например, Бюджетный кодекс не содержал определения государственного (муниципального) финансового контроля, механизма его осуществления, а также не разделял полномочий между контролирующими органами и не закреплял нормативные формы их взаимодействия. С 2013 г. в силу вступили изменения Бюджетного кодекса, которые впервые разделили государственный контроль на внутренний и внешний. Органами внешнего государственного финансового контроля стали Счетная палата Российской Федерации и контрольно-счетные органы субъектов. Органами же внутреннего государственного финансового контроля в настоящее время, согласно Бюджетному кодексу РФ, являются Федеральная служба финансово-бюджетного надзора и органы государственного финансового контроля, являющиеся органами исполнительной власти субъектов РФ.

Внесенный в 2011 г. Федеральный закон «Об общих принципах организации и деятельности контрольно-счетных органов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» далеко не совершенен. Согласно п. 2 ст. 6 Федерального закона, предложение о кандидатуре на должность председателя контрольно-счетного органа может вносить только руководитель высшего исполнительного органа государственной власти субъекта РФ. Рассматриваемое положение, которое можно отнести к возможности главы исполнительной власти субъекта РФ участвовать в формировании контрольно-счетного органа, противоречит самой сути контрольно-счетного органа как органа внешнего государственного финансового аудита, ведь одним из принципов существования такого органа является гарантия его независимости от проверяемой структуры, в качестве которой и выступают исполнительные органы. Поэтому участие в формировании и развитии контрольно-счетных органов кроме представителей законодательной власти могут принимать высшие должностные лица субъектов РФ, которые не возглавляют систему исполнительной власти.

Также возникают трудности с правильной терминологией. Например, в ст. 9 Федерального закона «Об общих принципах организации и деятельности контрольно-счетных органов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» используется такая формулировка: «контроль за результативностью (эффективностью и экономностью) использования средств». Данное понятие не соответствует Федеральному закону «О Счетной палате Российской Федерации» и Бюджетному кодексу РФ. В ФЗ «О Счетной палате Российской Федерации» используются такие понятия, как «аудит эффективности» или «эффективность бюджетных расходов», в Бюджетном кодексе РФ — «эффективность использования бюджетных средств», включающая в себя «экономность» и «результативность». Даже если обращаться к теории государственного аудита, то аудит эффективности включает в себя три основные категории: продуктивность, результативность и экономность.

3. Возникновение сложностей при разработке стандартов государственного аудита на основе международных стандартов ИНТОСАИ по причине того, что многие из них не переведены на русский язык.

4. Недостаточный уровень квалификации специалистов контрольно-счетного органа. На практике контрольно-счетным органам субъектов и муниципальных образований, так же, как и Счетной палате РФ, при подготовке стандартов внешнего государственного и муниципального финансового аудита необходимо учитывать международные стандарты в сфере государственного контроля, аудита и финансовой отчетности. Однако сложно представить, что специалисты контрольно-счетного органа муниципального образования, например, сельского поселения, обладают достаточной квалификацией для правильного толкования международных стандартов.

3. Способы решения проблем государственного аудита

Предложим основные способы решения проблем государственного аудита.

1. Внесение поправок в ряд федеральных законов, касающихся проведения государственного аудита.

2. Построение единой системы стандартов государственного аудита на основе Международных стандартов аудита.

На основе Международных стандартов аудита разрабатываются федеральные стандарты осуществления аудиторской деятельности. Данные федеральные стандарты утверждает Правительство Российской Федерации, так как их необходимо применять всем российским аудиторским организациям без исключения в соответствии с нормами Федерального закона «Об аудиторской деятельности».

Поскольку стандарты финансового аудита в государственном и негосударственном секторе базируются на единых Международных стандартах проведения аудита, то можно говорить о возможности построения в Российской Федерации единой системы стандартов, которая регулировала бы осуществление как государственного, так и общего аудита.

3. Издание информационно-методического пособия, анализирующего и систематизирующего международные стандарты, которые используются при подготовке стандартов внешнего государственного и муниципального финансового контроля для контрольно-счетных органов субъектов РФ и муниципальных образований.

4. Проведение унификации стандартов государственного аудита.

Можно предполагать, что законодательство наделило такой возможностью контрольно-счетные органы с целью подготовки своих стандартов, учитывая всю специфику своей деятельности. Однако данное положение никаким образом не способствует унификации стандартов государственного аудита. Поэтому для осуществления такой унификации с учетом специфики деятельности контрольно-счетных органов субъектов РФ и муниципальных образований необходимо предоставить возможность для создания рабочих групп по разработке стандартов государственного аудита на базе АКСОР, которая объединяет Счетную палату Российской Федерации, контрольно-счетные органы всех субъектов Российской Федерации и Союз муниципальных контрольно-счетных органов.

Заключение

Основными проблемами государственного аудита на протяжении многих лет остаются отсутствие эффективной системы государственного финансового контроля, проблемы формирования правовой основы государственного аудита, возникновение сложностей при разработке стандартов государственного аудита на основе международных стандартов ИНТОСАИ, недостаточный уровень квалификации специалистов контрольно-счетного органа.

Для решения таких проблем можно применять такие меры, как внесение поправок в ряд федеральных законов, касающихся проведения государственного аудита, построение единой системы стандартов государственного аудита на основе Международных стандартов аудита, издание информационно-методического пособия, анализирующего и систематизирующего международные стандарты, проведение унификации стандартов государственного аудита.

Таким образом, можно прийти к выводу о необходимости совершенствования системы государственного аудита с целью минимизации финансовых рисков в стране и обеспечения финансовой стабильности государства. В Российской Федерации основной угрозой экономической и финансовой безопасности давно стало масштабное нецелевое использование бюджетных средств, незаконный вывоз капитала за границу, противоправные действия в банковской и налоговой сферах, криминал в экономических и иных отношениях. Именно поэтому предотвращение данных нарушений является первостепенной задачей финансового аудита в современных условиях.

Литература

1. Федеральный закон от 05.03.2013 №41-ФЗ «О Счетной палате РФ» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс] — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144621/

2. Федеральный закон от 07.02.2011 № 6-ФЗ «Об общих принципах организации и деятельности контрольно-счетных органов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» [Электронный ресурс] — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112623/
3. Федеральный закон от 30.12.2008 № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности» [Электронный ресурс] — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83311/
4. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 145-ФЗ (ред. от 03.07.2016) [Электронный ресурс] — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19702/
5. Счетная палата РФ // Основные итоги работы Счетной палаты в 2016 году [Электронный ресурс] — URL: http://www.ach.gov.ru (Дата обращения: 31.03.2017).
6. Что такое государственный аудит? // Финансы и деньги [Электронный ресурс] — URL: http://buhonline24.ru/audit/gosudarstvennyj-audit.html (Дата обращения: 31.03.2017).
7. Государственный финансовый контроль // Экономика и право [Электронный ресурс] — URL: http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=726624 (Дата обращения: 31.03.2017).
8. Сущность, направления и задачи государственного аудита [Электронный ресурс] — URL: http://www.studfiles.ru/preview/4053423/ (Дата обращения: 31.03.2017).

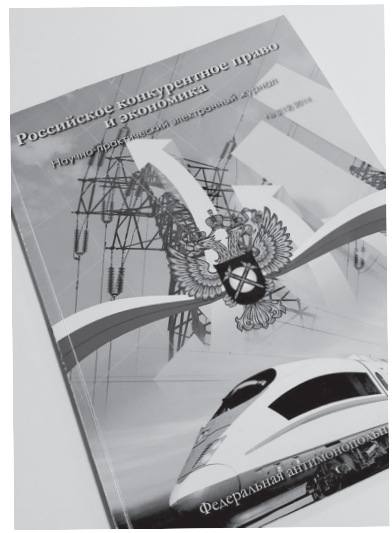
Сведения об авторах

Абузярова Яна Эльдаровна: студентка 3-го курса факультета «Менеджмент», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ФУ при Правительстве РФ
Количество публикаций: 1
Область научных интересов: анализ рисков в финансовой сфере государства, антикризисное управление организациями
Контактная информация:
Адрес: 125993, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 51
Тел.: +7 (962) 916-34-19
E-mail: abuzyarova_yana@mail.ru

Новикова Наталья Евгеньевна: кандидат экономических наук, доцент кафедры учета, анализа и аудита, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ФУ при Правительстве РФ
Количество публикаций: 10
Область научных интересов: бухгалтерский учет, финансовый анализ, аудит
Контактная информация:
Адрес: 125993, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 51
Тел.: +7 (916) 706-74-03
E-mail: nnemw@mail.ru

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

«РОССИЙСКОЕ КОНКУРЕНТНОЕ ПРАВО И ЭКОНОМИКА»



Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-60362 от 29.12.2014 г.

Ведущий научно-практический журнал в области конкурентного права и антимонопольного регулирования, выпускаемый ФАС России совместно с издательским домом «Деловой экспресс».

На страницах издания публикуются актуальные материалы, посвященные вопросам антимонопольного регулирования и защиты конкуренции: информация о деятельности ФАС России и развитии антимонопольного законодательства; анализ правоприменительной и судебной практик; результаты научных исследований в области конкурентного права и связанных с ним экономических вопросов; обобщение опыта эффективной организации работы антимонопольной службы и др. Также в журнале освещаются круглые столы, конференции, дискуссии по вопросам в сфере конкурентного права, аспекты международного сотрудничества. Особое внимание журнал уделяет практической применимости публикуемых материалов.

Издание адресовано сотрудникам антимонопольных органов, специалистам-практикам, представителям бизнес-сообщества, консультантам, специалистам научных организаций, учащимся и преподавателям учебных заведений, а также широкому кругу заинтересованных читателей.

Разъясняя государственную политику в области защиты конкуренции, журнал призван содействовать повышению уровня правовой культуры, а также осуществлять обратную связь с читателями, выявляя их мнения о состоянии конкуренции в Российской Федерации.

Издание зарегистрировано в РИНЦ и готовится к включению в перечень рецензируемых научных журналов, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России (ВАК) для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Издается в печатном и электронном виде с периодичностью раз в квартал.

УЧРЕДИТЕЛИ:

- Федеральное государственное автономное учреждение «Учебно-методический центр ФАС России» (г. Казань)
- Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Максимов Сергей Васильевич,
доктор юридических наук, профессор, заведующий сектором уголовного права, криминологии и проблем правосудия Института государства и права РАН, помощник руководителя ФАС России

Издается: с 2011 года
Периодичность: ежеквартально
Распространение: подписка
Язык: русский
Издатель: АО ФИД «Деловой экспресс»
Телефон: (495) 787-52-26
Индекс «Пресса России»: 43225
Сайты: www.fas.gov.ru
www.dex.ru

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ:

- Антимонопольное законодательство
- Антимонопольное регулирование
- Антимонопольный контроль
- Региональная практика
- Судебная практика

РЕКЛАМА В ЖУРНАЛЕ:

Размещение рекламы в журнале «Российское конкурентное право и экономика» позволяет напрямую обращаться к целевой аудитории и в то же время дает возможность рассказать о технологиях, мероприятиях, услугах и продукции.

Информацию о стоимости размещения рекламного модуля в журнале можно узнать

- по телефону (495) 787-52-26
- или написать на почту journal@dex.ru.

ТЕРРИТОРИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ:

Управления ФАС России, Государственная дума РФ, администрации субъектов РФ, комитеты и комиссии союза предпринимателей и промышленников России, государственные и муниципальные предприятия, ректораты и библиотеки вузов, руководители ведущих российских компаний и частные лица.

Стоимость подписки на 2018 год

Печатная версия	900 руб. — за полугодие;	1800 руб. — за год
Электронная версия	500 руб. — за полугодие;	1000 руб. — за год

УДК 311

О предсказании поведения «хвостов» распределений и оценке «ожидаемых непредвиденных» потерь при управлении рисками

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

А. А. Быков,
Российское научное общество анализа риска,
г. Москва

Аннотация

В работе рассматриваются основные аспекты асимптотической теории вероятностей экстремальных событий, позволяющие при количественных оценках рисков решать важные практические задачи: 1) обоснованно предсказывать асимптотическое поведение «хвостов» распределений на основе статистической обработки имеющихся данных; 2) рассчитывать ожидаемое значение превышения порогового значения потерь (предсказывать величину «ожидаемых непредвиденных» потерь). Кроме того, в работе демонстрируется эффективность использования технологий графического статистического анализа, основанная на использовании интервалов равной вероятности вместо классических интервалов равной длины при статистической проверке гипотез и выборе законов распределения.

Ключевые слова: управление риском, оценка риска, прогнозирование непредвиденных убытков, асимптотическая теория вероятностей экстремальных событий, статистика экстремальных значений, графические статистические технологии.

Содержание

Введение
1. О роли центральной предельной теоремы. Почему так «популярны» нормальное и логарифмически нормальное распределения
2. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения. Классический статистический метод с использованием критерия Хи-квадрат
3. Интервалы равной длины или равной вероятности?
4. Интервалы равной вероятности
5. Процедура построения графиков квантилей в общем случае
6. Основные тестовые распределения для практических приложений
7. Главные результаты классической асимптотической теории экстремальных значений
8. Моделирование надпороговых значений: полупараметрический подход
9. Моделирование надпороговых значений: параметрический подход
Заключение
Литература

Введение

Количественная оценка риска при управлении рыночными, кредитными и в ряде случаев операционными рисками осуществляется на практике с использованием методологии Value-At-Risk (VaR). При этом в рамках методологии используются количественные метрики риска, определяющие уровень потерь по риску, который возможен в течение определенного временного интервала с заданной доверительной вероятностью. Методология применяется к расчету таких показателей, как Earnings at Risk — EaR, Market VaR, Credit VaR, Operational VaR, для оценки рисков, присущих инвестиционным проектам (Net Present VaR), при установлении допустимых уровней риска, расчете резервов и в ряде других практических задач в области управления рисками.

Методология VaR применяется также при расчете т.н. экономического капитала — объема капитала, необходимого для покрытия непредвиденных потерь (убытков), и его количественных показателей для установления максимального убытка, который компания может допустить при заданном доверительном интервале и временном горизонте. Непредвиденные потери являются потенциальными потерями компании при уровне значимости (например, 99,99%), превышающем доверительный уровень (например, 97,5%) — наибольший прогнозируемый уровень ожидаемых потерь (рис. 1).

В данной работе будут рассмотрены вопросы, связанные с моделированием функции распределения потерь (убытков), прогнозированием поведения «хвостов» распределения, а также расчетом «ожидаемых непредвиденных» потерь.

1. О роли центральной предельной теоремы. Почему так «популярны» нормальное и логарифмически нормальное распределения

Среди законов распределения, с которыми мы встречаемся в практических (естественнонаучных, технических, социально-экономических) приложениях, нормальное распределение играет особую роль.

«Популярность» нормального распределения связана с выводами центральной предельной теоремы, суть которой заключается в том, что если $X_1, ..., X_n$ — взаимно независимые одинаково распределенные случайные величины, имеющие математическое ожидание $\mu = 0$ и дисперсию $\sigma^2 = 1$, то при $n \to \infty$ распределение нормированных сумм

Рис. 1. Иллюстрация ожидаемых и непредвиденных потерь на графике плотности распределения (Деклерк, Шибаев, 2008)

$S_n^* = \frac{X_1 + ... + X_n}{\sqrt{n}}$ стремится к нормальному распределению $N(0,1)$ с плотностью $f = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$.

Это одна из формулировок. В более общем виде: распределение центрированных и нормированных сумм н.о.р.с.в. стремится к нормальному распределению $N(0,1)$ при конечных математических ожиданиях и дисперсиях (Феллер, 1984; Смирнов, Дунин-Барковский, 1969). Обобщение центральной предельной теоремы на случай неодинаково распределенных величин и ослабление требования конечной дисперсии было осуществлено Линдебергом (Lindeberg, 1922).

Следует учитывать тот факт, что на случайную величину действуют факторы, отклоняющие ее в ту или иную сторону. С математической точки зрения это отклонение можно представить в виде следующих вариантов.

• Аддитивное действие случайных факторов, когда $X_i = X_0 + \Delta x_1 + \Delta x_2 + ... + \Delta x_n$, где Δx_j может быть как больше нуля, так и меньше для всех $j = 1 \div n$. При этом $X_i - X_0 = \sum_{j=1}^{n} \Delta x_j$.

Поскольку Δx_j — величина случайная, то $X_i - X_0$ представляет собой сумму большого числа случайных величин. Следовательно, согласно центральной предельной теореме величина $y = X_i - X_0$ асимптотически приближается к нормальному распределению.

• Мультипликативное действие случайных факторов, когда $X_i = X_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot ... \cdot k_n$, где k_j может быть как больше, так и меньше единицы для всех $j = 1 \div n$. При этом $\ln \frac{X_i}{X_0} = \ln \prod_{j=1}^{n} k_j = \sum_{j=1}^{n} \ln k_j$.

Поскольку k_j — случайная величина, то $\ln k_j$ — тоже есть величина случайная. Таким образом, $\ln \frac{X_i}{X_0} = \ln X_i - \ln X_0$ представляет собой сумму большого числа случайных величин и, согласно центральной предельной теореме, асимптотически приближается к нормальному распределению. Следовательно, величина $y = \frac{X_i}{X_0}$ подчинена логарифмически нормальному распределению (Иванов, 2005).

2. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения. Классический статистический метод с использованием критерия Хи-квадрат

Продемонстрируем классическую, рекомендуемую учебными изданиями, например (Вуколов, Ефимов, Земсков, 1984), процедуру проверки гипотезы о нормальности распределения с использованием критерия χ^2 (Хи-квадрат).

Используем иллюстративные данные — выборку, состоящую из 88 чисел, с размахом (ω), равным 43,2. Элементы выборки объединим в группы. Для этого интервал, содержащий все элементы выборки, разбиваем на 8 частичных непересекающихся интервалов, имеющих **одинаковую длину** (***b***), равную 5,4. После того как частичные интервалы выбраны, определяем частоты — количество n_i^* элементов выборки, попавших в i-й интервал. Результаты группировки представлены в табл. 1.

Полигон и гистограмма частот группированной выборки представлены на рис. 2 и 3 соответственно.

Для проверки гипотезы о нормальности распределения значений используем критерий χ^2. Процедура применения критерия χ^2 для проверки гипотезы состоит из следующих этапов (Вуколов, Ефимов, Земсков, 1984):

1) по выборке наблюдений случайной величины X находим оценки неизвестных параметров предполагаемого закона распределения $F(x)$;

2) определяем частоты n_i, $i = 1, 2, ..., r$, с которыми каждое значение или группа значений встречается

Результаты группировки иллюстративных статистических данных *Таблица 1*

№ интервала i	Границы интервала	Середина интервала x_i^*	Частота n_i^*
1	16,2—21,6	18,9	3
2	21,6—27	24,3	3
3	27—32,4	29,7	7
4	32,4—37,8	35,1	9
5	37,8—43,2	40,5	21
6	43,2—48,6	45,9	22
7	48,6—54	51,3	12
8	54—59,4	56,7	11

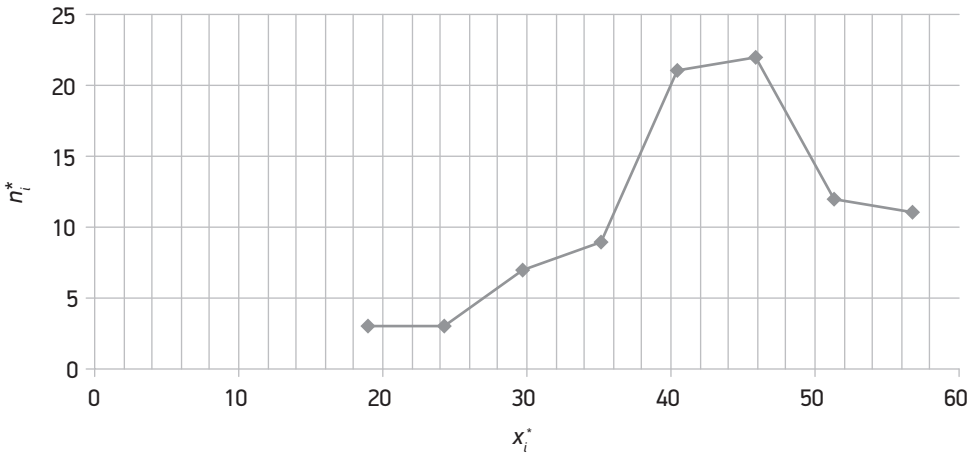


Рис. 2. Полигон частот группированной выборки

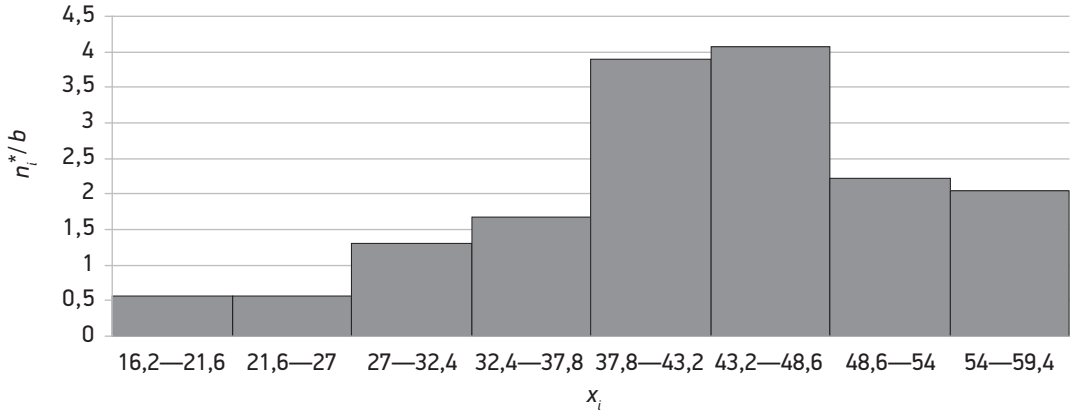


Рис. 3. Гистограмма частот группированной выборки

в выборке. Очевидно, что $\sum_{i=1}^{r} n_i = n$, где n — число элементов выборки;

3) используя предполагаемый закон распределения $F(x)$, вычисляем вероятности p_i, $i = 1, 2, ..., r$, с которыми случайная величина X принимает каждое значение, или вероятность появления группы значений. Очевидно, что $\sum_{i=1}^{r} p_i = 1$;

4) вычисляем выборочное значение статистики критерия:

$$\chi_B^2 = \sum_{i=1}^{r} \frac{(n_i^* - np_i)^2}{np_i}. \qquad (2.1)$$

При этом необходимым является условие $np_i \geq 5$;

5) статистическое решение: гипотеза не противоречит выборке наблюдений на заданном уровне α, если $\chi_B^2 < \chi_{1-\alpha}^2(r - l - 1)$, где l — число параметров распределения $F(x)$, которые оцениваются по выборке; если же $\chi_B^2 \geq \chi_{1-\alpha}^2(r - l - 1)$, то гипотеза отклоняется.

Необходимые для проверки гипотезы значения x_i^* и n_i^* представлены в табл. 2.

В качестве среднего значения генеральной совокупности используем среднее значение показателя, равное 44,4. С учетом того, что среднее по генеральной совокупности известно, среднеквадратическое отклонение вычисляем по формуле $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$, где x_i — значение показателя; $\bar{x}$ — среднее значение показателя; n — количество значений показателей.

В результате расчета получаем: $\sigma = 9{,}74$.

Результаты вычислений, необходимые для проверки гипотезы о нормальном распределении группированных данных *Таблица 2*

x_i^*	n_i^*	z_i^*	$f(z_i^*)$	$np_i = \frac{nb}{\sigma} f(z_i^*)$	np_i	$n_i^* - np_i$	$\frac{(n_i^* - np_i)^2}{np_i}$
18,9	3	2,62	0,0129	0,629			
24,3	3	2,06	0,0468	2,283	9,138	3,862	1,632
29,7	7	1,51	0,1276	6,226			
35,1	9	0,96	0,2516	12,276	12,276	–3,276	0,874
40,5	21	0,4	0,3683	17,969	17,969	3,031	0,511
45,9	22	0,15	0,3945	19,248	19,248	2,752	0,393
51,3	12	0,71	0,3101	15,13	15,13	–3,13	0,648
56,7	11	1,26	0,1804	8,802	8,802	2,198	0,549

Результаты вычислений, необходимые для проверки гипотезы о нормальном распределении группированных данных, сведены в табл. 2, в которой в первом столбце приведены значения середин интервалов x_i, а во втором — значения соответствующих им частот n_i^*, $i = 1, 2, ..., 8$. В третьем столбце приведены нормированные значения z_i^*, рассчитанные по следующей формуле:

$$z_i^* = \frac{\left| x_i^* - \overline{x} \right|}{\sigma}.$$

В четвертом столбце представлены значения плотности $f(z_i^*)$ нормального распределения $N(0, 1)$, определенные по таблице значений функции плотности нормального распределения.

В пятый столбец занесены значения np_i, вычисленные по формуле

$$np_i = \frac{nb}{\sigma} f(z_i).$$

Шестой столбец содержит значения np_i после объединения первых трех интервалов, так как для $i = 1$ и $i = 2$ значения $np_i < 5$. Наконец, седьмой и восьмой столбцы служат для расчета выборочного значения статистики критерия χ_B^2.

В соответствии с формулой (2.1) $\chi_B^2 = 4{,}607$.

Так как по выборке определены оценки двух параметров, то $l = 2$, число степеней свободы равно $6 - 2 - 1 = 3$. Уровень значимости $\alpha = 0{,}01$. Согласно таблице квантилей Хи-квадрат распределения $\chi_p^2(l)$, $\chi_{0,99}^2(3) = 11{,}3$. Таким образом, в связи с тем что $\chi_B^2 < \chi_{0,99}^2(3)$, гипотеза о нормальном распределении значений показателя верна.

Далее кратко представим основные преимущества графической техники, применяемой в статистике экстремальных значений, по сравнению с классическими методами статистического анализа при определении законов распределения случайных величин.

3. Интервалы равной длины или равной вероятности?

Рассмотрим специальные статистические средства, которые применяются для того, чтобы ответить на важный вопрос: «*Обеспечивает ли выбранная модель распределения правдоподобное соответствие имеющемуся распределению случайной переменной?*»

На первый взгляд кажется, что простейший процесс проверки заключается в сравнении теоретической и наблюденной плотностей распределения. В действительности же непосредственной связи между теоретической и наблюденной плотностями распределения нет, и вообще *определенной* наблюденной плотности не существует. Чтобы получить какую-то наблюденную плотность распределения классическими (общепринятыми) статистическими методами, кратко представленными в предыдущем разделе, мы должны выбрать некоторый класс интервалов разбиения и подсчитать

число наблюдений, содержащихся в соответствующих интервалах.

Здесь имеют место **два произвольных шага:**

1) выбор длины интервала и

2) выбор начальной точки деления.

Влияние первого шага хорошо известно, а о влиянии второго упоминается редко. Это обусловливается также и тем, что, к сожалению, имеется обычай публиковать только сгруппированные данные.

Неоднозначность понятия наблюденного распределения приводит к серьезным недостаткам при общепринятой проверке непрерывных распределений при помощи критерия χ^2, так как только из-за сдвига начальной точки деления мы будем получать различные значения χ^2. Для одних и тех же наблюдений, одинаковых теоретических предпосылок, одних и тех же параметров и даже одной и той же длины интервалов. При фактическом вычислении величины χ^2 используется только одно наблюденное распределение. Другие приведут к иным значениям этого критерия, которые могут отличаться в пределах выбранного уровня значимости.

Путь, свободный от этой неоднозначности, состоит **в замене интервалов равной длины интервалами равной вероятности.** Из этого подхода вытекают методы сравнения, основанные на сопоставлении каждого индивидуального наблюдения с соответствующей теоретической величиной.

4. Интервалы равной вероятности

Здесь и в дальнейшем предполагаем, что у нас есть выборка $X_1, ..., X_n$ одинаково распределенных независимых случайных величин с функцией распределения $P(X_i \le x) = F(x)$.

В действительности мы не знаем вероятности $F(X_k)$ для каждого наблюдаемого (некоторого k-го) значения X_k. Однако N значений X, наблюденных в выборке, как можно показать (см. Смирнов, Дунин-Барковский, 1969), в среднем делят ось x так, что $(N + 1)$ полученных промежутков отвечают равным приростам функции $F(x)$.

Другими словами, расположив наблюдения в порядке неубывания и получив таким образом вариационный ряд величин X

$$X_1 \le X_2 \le ... \le X_N$$

для вероятностей $F(x)$ в соответствующих точках справедливо:

$$F(X_1) < F(X_2) < \ldots < F(X_k) < \ldots < F(X_N).$$

Так же как и сами X_k, они будут случайными величинами. Но, как можно показать (Смирнов, Дунин-Барковский, 1969), математические ожидания приростов функции $F(x)$ в каждом из интервалов $(-\infty, X_1], (X_1, X_2], \ldots, (X_{N-1}, X_N], (X_N, \infty)$ будут равны между собой, т.е.

$$E[F(X_1) - 0] = E[F(X_2) - F(X_1)] = E[F(X_3) - F(X_2)] = \\ = \ldots = E[F(X_N) - F(X_{N-1})].$$

Каждый из этих приростов равен $\frac{1}{N+1}$, поэтому мы будем иметь:

$$E[F(x_1)] = \frac{1}{N+1}; E[F(x_2)] = \frac{2}{N+1}; ...; E[F(x_N)] = \frac{N}{N+1}.$$

Далее, можно показать, что

$$Var[F(x_k)] = \frac{k(N-k+1)}{(N+1)^2(N+2)} < \frac{1}{4(N+2)}$$

и, следовательно, $F(x_k)$ по вероятности сходится к $E[F(x_k)]$ при $N \to \infty$.

Поэтому, приравнивая $F(x_k) = \frac{k}{N+1}$, мы сделаем случайную ошибку, почти наверное сколь угодно малую, если N достаточно велико.

Далее, для закона распределения $\varphi(y)$, где $y = \alpha(x - \beta)$, причем α и β — параметры распределения, определим отвечающие $\frac{k}{N+1}$ значения $y = Y_k$ такие, что $\varphi(Y_k) = \frac{k}{N+1}$. Мы получим последовательность $Y_1 < Y_2 < \ldots < Y_k < \ldots < Y_N$ такую, что в координатах (x, y) точки $Q(Y_k, X_k)$, где $k = 1, 2, \ldots, N$, лежат вблизи теоретической прямой $y = \alpha(x - \beta)$ или $x = \frac{y}{\alpha} + \beta$ и отклоняются от нее лишь в силу наличия случайных ошибок.

Если бы величина X точно следовала бы закону $F(x) = \varphi(y)$ и мы точно знали бы всякий раз, какому значению вероятности $F(x)$ отвечает наблюденное значение x, то имели бы точную линейную зависимость $y = \alpha(x - \beta)$ или $x = \frac{y}{\alpha} + \beta$. На графике она

изобразилась бы прямой линией. Параметры α и β без труда определились бы, например, по координатам (y_0, x_0) и (y_1, x_1) двух каких-либо точек такого графика. Отсюда и вытекает основная идея построения графиков квантилей.

Таким образом, преимущество данного метода по сравнению с обычными способами построения кривых заключается в том, что метод преобразует теоретическую кривую $(F(x), x)$ в прямую линию. Если на квантиль-диаграмме наблюдается линейный участок, то прямая может быть построена с использованием, например, классического алгоритма метода наименьших квадратов.

Степень правдоподобия гипотезы может быть измерена посредством коэффициента корреляции или детерминации. Значение коэффициента детерминации или корреляции следует рассматривать только как статистический критерий соответствия модели эмпирическим данным. Основываясь на данных показателях, можно провести формальную проверку согласия или правдоподобия гипотезы. Гипотеза отвергается, если его значение слишком сильно отличается от единицы или, что эквивалентно, ниже, чем некоторое табулированное критическое значение. Но вопрос о том, правильно или неправильно выбрана функция распределения, может быть во многих случаях решен простой визуальной проверкой. Если достигнуто достаточно хорошее согласие, то предсказание (в ограниченных пределах) может быть сделано путем продолжения прямой.

5. Процедура построения графиков квантилей в общем случае

Таким образом, идея построения графиков квантилей, их еще называют *квантиль-квантиль графики или диаграммы (сокращенно QQ-графики или QQ-диаграммы),* основана на том факте, что для основных классов распределений квантили $Q(p)$ *линейно связаны* с соответствующими стандартными квантилями из этого класса распределений. Поскольку линейность на графике может быть легко замечена визуально и/или определена количественно посредством построения линии регрессии, такой подход идеально годится для того, чтобы ответить на поставленный в начале раздела вопрос: «*Обеспечивает ли выбранная модель распределения правдоподобное соответствие имеющемуся распределению случайной переменной?*»

Суммируя вышеизложенное, можно очертить общие идеи, принципы и схему построения графиков квантилей (Beirlant, Taugels, Vynckier, 1996). А именно, чтобы построить график квантилей на вероятностной бумаге**, следует произвести следующие действия.**

- Сначала данные наблюдения располагают в порядке неубывания, получая вариационный ряд величин

$$X_1^* \le X_2^* \le \ldots \le X_n^*.$$

- Каждому i-му члену (и соответственно X_i) этой последовательности ставится в соответствие число $\frac{i}{n+1} = p_i$ оценивающее отвечающую ему вероятность $F(x_i)$.
- Вводится предположение о некотором гипотетическом распределении и характеризуется функциональное соотношение между теоретическим квантилем $Q(p)$ гипотетического распределения в зависимости от вычисляемого (по p) эмпирического значения.
- Затем по функции теоретического квантиля $Q(p)$ рассчитываются соответствующие значения эмпирического квантиля

$$\hat{Q}_n(p_i) = Q_n \frac{i}{n+1}$$

как функции, задающей для данного значения $p(0 < p < 1)$ наименьшее значение, слева от которого располагаются по крайней мере $100p$ процентов данных. Эта функция аппроксимирует соответствующую *теоретическую функцию квантилей Q*, определяемую как обратная функция от функции распределения.

- Строится график (в виде возрастающей функции) оценочных квантилей X_i^* в зависимости от соответствующих эмпирических квантилей $Q_n\left(\frac{i}{n+1}\right)$.

Оценочные значения квантилей будем отображать на вертикальной оси, эмпирические теоретические квантили — на горизонтальной.

- Если принятая гипотеза о модели распределения оправдывается, то точки $(X_i^*, \hat{Q}_n(p_i))$ будут лежать вблизи прямой.

6. Основные тестовые распределения для практических приложений

Среди множества вероятностных распределений есть такие, которые ***наиболее часто встречаются*** в силу действия вероятностных законов. Нормальное (и логнормальное) распределение употребляется, поскольку предсказывается центральной предельной теоремой, о чем говорилось выше. Дело в том, что интересующие нас *случайные величины могут часто рассматриваться как суммы большого числа независимых между собой слагаемых*, каждое из которых имеет лишь незначительные размеры по сравнению со всей суммой. Но в таком случае мы находимся как раз в условиях применимости центральной предельной теоремы и можем ожидать, что распределение данной величины мало отклоняется от нормальной формы. Статистические исследования и в самом деле констатировали приближенную *нормальность распределения в достаточно широком классе случаев*.

Заметим еще, что в некоторых случаях рассматриваемая величина X оказывается распределенной асимметрично, но некоторая функция от нее, например $\lg X$, X^2, X^3 и т.д., приближенно следует нормальному закону. Такое функциональное преобразование часто оказывается полезным при изучении конкретных распределений. Кроме того, в статистической практике мы оперируем часто такими функциями от случайных величин (например, средней арифметической, медианой, моментами выборки), которые при большом объеме выборки оказываются, опять-таки приближенно, нормально распределенными. Этот факт имеет очень большое значение для статистической теории и практики.

Поэтому в соответствии с общими вероятностными закономерностями исторически так сложилось, что нормальное и логнормальное распределения занимают главный класс модельных вероятностных распределений, для которых применяется техника графиков квантилей. Экспоненциальное распределение играет не менее, если не более важную роль, в том числе для анализа экстремальных значений. Для экстремальных событий имеются свои характерные классы вероятностных распределений (Risk of extreme, 1992; Evaluating risks, 1994; Reiss, 2001). Поэтому в качестве тестовых законов распределений на практике часто рекомендуют использовать нормальный и логнормальный законы распределения, предсказываемые центральной предельной теоремой (Феллер, 1984; Смирнов, Дунин-Барковский, 1969), а также законы распределения экстремального типа (Гумбель, 1965; Лидбеттер, Линдгрен, Ротсен, 1989) — Вейбулла, Гумбеля, Фреше, Парето и экспоненциальное распределение. Более подробно распределения экстремального типа будут рассмотрены далее (см. также Акимов, Быков, Щетинин, 2009; Быков, 2014).

6.1. Экспоненциальное (показательное) распределение с параметром λ ($x > 0$)

Стандартный пример этого класса распределений записывается в виде:

$$1 - F_\lambda(x) := \exp(-\lambda x).$$

Функция квантиля для экспоненциального распределения имеет простой вид:

$$Q_\lambda(p) = -\frac{1}{\lambda}\ln(1-p), \text{ для } p \in (0,1).$$

Для нескольких или всех ($i = 1, 2, ..., n$) значений $p_i \in (0, 1)$:

$$p = \frac{1}{n+1}, \frac{2}{n+1}, ..., \frac{n}{n+1}$$

на квантиль-диаграмме наносятся точки с координатами

$$\left(-\ln\left(1-\frac{i}{n+1}\right), x_i^*\right).$$

6.2. Распределение Вейбулла

Экспоненциальное распределение принадлежит к классу Вейбулловых распределений:

$$1 - F(x) = \exp(-\lambda x^\tau), x > 0.$$

Выражение для функции квантиля

$$Q(p) = \left(-\frac{1}{\lambda}\ln(1-p)\right)^{1/\tau}, 0 < p < 1.$$

Для значений $p = \frac{i}{n+1}$, $i = 1, 2, ..., n$ на квантиль-диаграмме наносятся точки с координатами

$$\left(\ln\left(-\ln\left(1-\frac{i}{n+1}\right)\right), \ln\left(x_i^*\right)\right).$$

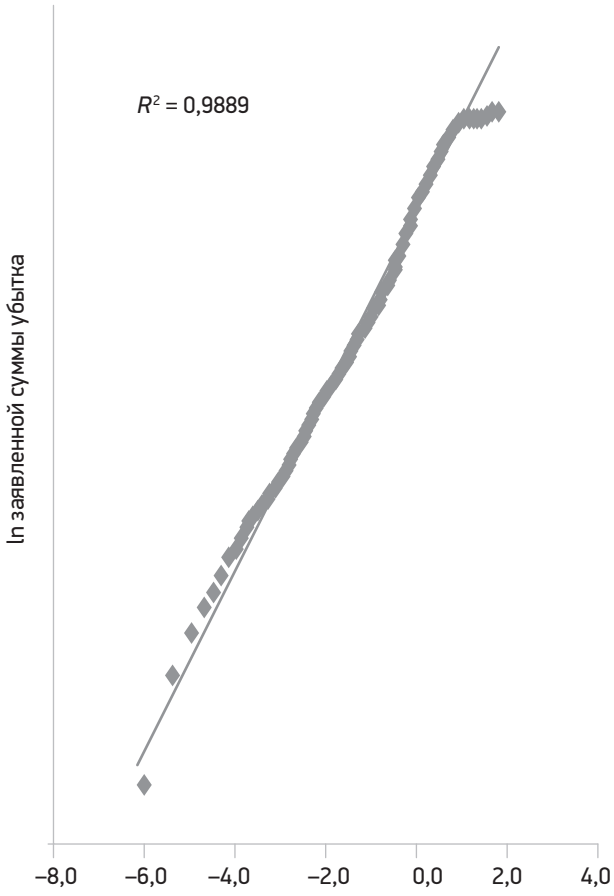


Рис. 4. Иллюстрация квантиль-диаграммы Вейбулла суммы заявленных убытков по иллюстративной программе страхования (Быков, 2014)

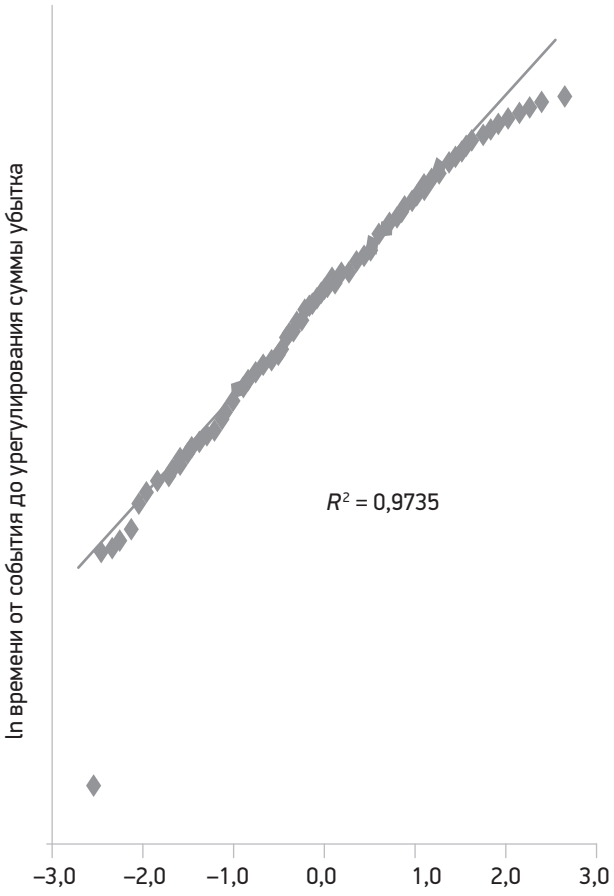


Рис. 5. Иллюстрация квантиль-диаграммы логнормального распределения времени урегулирования убытков по иллюстративной программе страхования (Быков, 2014)

6.3. Нормальное и логнормальное распределение

Нормальность распределения может быть проверена через общеизвестные линейные отношения между квантилями $Q(p)$ любого нормального распределения $N(\mu, \sigma^2)$ и соответствующими квантилями $\Phi^{-1}(p)$ стандартного нормального распределения в виде:

$$Q(p) = \mu + \sigma\, \Phi^{-1}(p).$$

Функция $\Phi^{-1}(p)$ содержится в любом полном статистическом справочнике или числовом пакете программ.

Для значений $p = \frac{i}{n+1}$, $i = 1, 2, ..., n$ на квантиль-диаграмме наносятся точки с координатами

$$\left(\Phi^{-1}\left(\frac{i}{n+1} \right),\ x_i^* \right).$$

Для проверки на соответствие логнормальному распределению строится график

$$\left(\Phi^{-1}\left[\frac{i}{n+1} \right], \ln(x_i^*) \right), i = 1, 2, ..., n.$$

6.4. Распределение Парето

Распределение Парето с параметром $\alpha > 0$ (называется индексом Парето):

$$1 - F_Y(y) = y^{-\alpha} \text{ для } y > 1,$$

получается из экспоненциального (показательного) распределения с параметром α: $1 - F_X(x) = \exp(-\alpha x)$ посредством применения экспоненциального преобразования:

$$y = g(x) = \exp(x).$$

Квантиль-диаграммы в этом случае строятся с использованием следующей координатной плоскости:

$$\left(-\ln\left(1-\frac{i}{n+1}\right),\ \ln(x_i^*)\right).$$

6.5. Распределение Гумбеля и распределение Фреше

Первый тип из максимум-устойчивых асимптотических распределений экстремальных значений — двойное экспоненциальное или так называемое *распределение Гумбеля* G_0:

$$G_0(y) = \exp(-e^{-x}) \text{ для } x \in \mathrm{R}.$$

Квантиль-диаграммы строятся с использованием координатной плоскости:

$$\left(-\ln\left(-\ln\left(\frac{i}{n+1}\right)\right), x_i^*\right).$$

Второй тип из максимум-устойчивых асимптотических распределений экстремальных значений — так называемое *распределение Фреше*:

$$F(x) = \exp(-x^{-\alpha}) \text{ для } x, \alpha > 0.$$

Квантиль-диаграммы строятся с использованием координатной плоскости:

$$\left(-\ln\left(-\ln\left(\frac{i}{n+1}\right)\right),\ \ln(x_i^*)\right).$$

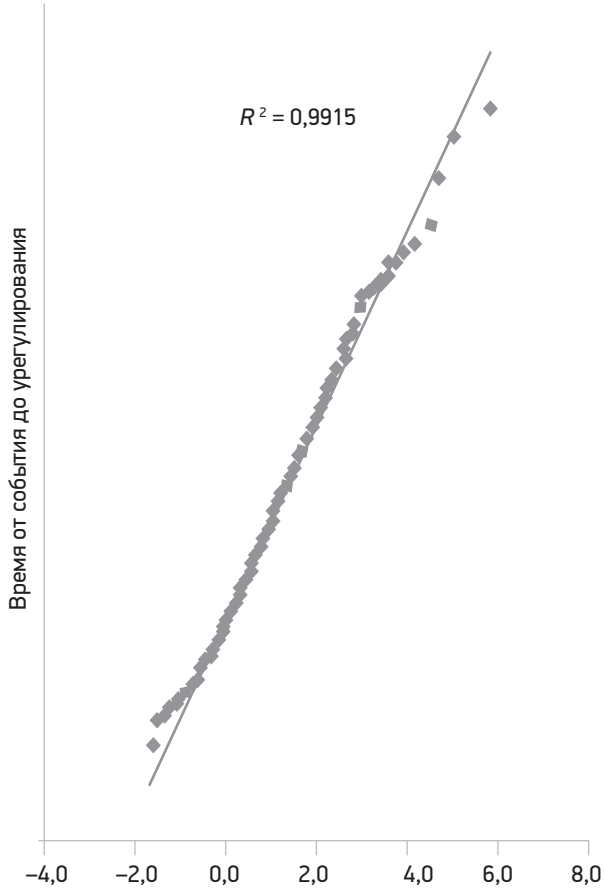


Рис. 6. Иллюстрация квантиль-диаграммы распределения Гумбеля времени урегулирования убытков по иллюстративной программе страхования имущества (Быков, 2014)

7. Главные результаты классической асимптотической теории экстремальных значений

Основная задача *статистической теории экстремальных значений* состоит в анализе наблюденных экстремумов и предсказании тех экстремумов, которые могут иметь место при последующих наблюдениях. Экстремумы не являются фиксированными величинами — это новые случайные величины, зависящие от исходного распределения и от объема выборки. Однако выявлены и некоторые их свойства, не зависящие от распределения. Основные результаты асимптотической теории вероятностей

экстремальных значений кратко представим в данном разделе.

Классическая асимптотическая теория вероятностей экстремальных значений в основном имеет дело с независимыми и одинаково распределенными случайными величинами и со свойствами распределения их максимума.

Пусть $\xi_1, \xi_2, \ldots$ — последовательность независимых и одинаково распределенных (н.о.р.) случайных величин (с.в.) и M_n — *максимум* первых n из этих величин, т.е.

$$M_n = \max(\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_n). \quad (5.1)$$

Для н.о.р.с.в. функцию распределения (ф.р.) M_n можно определить в точном виде:

$$P\{M_n \le x\} = P\{\xi_1 \le x, \xi_2 \le x, \ldots, \xi_n \le x\} = F^n(x), \quad (5.2)$$

где F обозначает общую ф.р. для ξ_i.

Большая часть классической теории экстремальных значений имеет дело с распределением M_n, особенно с его свойствами при $n \to \infty$. В частности, значительная часть «Статистики экстремальных значений», как озаглавлена книга (Гумбель, 1965), имеет дело с распределением M_n в целом ряде типовых случаев и с множеством родственных вопросов (например, относительно разных порядковых статистик, размаха и т.д.).

В классической аксиоматической теории вероятностей в центральной предельной теореме асимптотически нормальное распределение *суммы* многих н.о.р. случайных величин получают независимо от того, какова их исходная ф.р. (Феллер, 1984; Смирнов, Дунин-Барковский, 1969). Фактически, чтобы применять асимптотическую теорию, вовсе не обязательно знать эту ф.р. очень точно. Подобная ситуация имеет место и в теории экстремальных значений. Невырожденное асимптотическое распределение M_n (соответствующим образом нормализованного) обязательно должно принадлежать одному из трех единственно возможных общих семейств независимо от исходной ф.р. F. Кроме того, нет никакой необходимости знать ф.р. F полностью, чтобы определить, к какой предельной форме (если таковая существует) она приводит, т.е. к какой «области притяжения» она принадлежит. В действительности это определяется только поведением функции $F(x)$ для больших x, так что об асимптотических свойствах максимума можно сказать многое, основываясь лишь на довольно ограниченной информации о свойствах ф.р. F.

Главные достижения классической теории, относящиеся к распределениям, можно условно свести к двум основным результатам (Лидбеттер, Линдгрен, Ротсен, 1989).

7.1. Типы экстремальных распределений

Один из них — фундаментальный результат, называемый *теоремой об экстремальных типах* или теоремой о типах экстремальных распределений, — описывает возможные формы предельного распределения максимумов M_n при линейных нормализациях в последовательностях независимых и одинаково распределенных случайных величин. Точнее говоря, этот основной классический результат утверждает, что если для некоторых последовательностей нормализующих констант $a_n > 0$, b_n случайная величина $a_n(M_n - b_n)$ имеет невырожденную предельную функцию распределения $G(x)$:

$$P\{a_n(M_n - b_n) \le x\} \xrightarrow{\omega} G(x) \quad (5.3)$$

(здесь имеется в виду сходимость в точках непрерывности ф.р. G, хотя в действительности все представляющие интерес ф.р. G непрерывны), то эта функция G должна иметь одну из трех единственно возможных форм.

Какие же именно ф.р. G могут встречаться в качестве такого предела? Возможные предельные распределения в классической теории отождествляются с классом распределений, обладающих определенным свойством устойчивости — так называемыми максимум-устойчивыми распределениями. Другими словами, все возможные невырожденные ф.р. G, которые могут встречаться в качестве пределов в (5.3), образуют в точности класс *максимум-устойчивых* распределений, и каждое максимум-устойчивое распределение G имеет (с точностью до преобразований сдвига и масштаба) одну из следующих трех параметрических форм, обычно называемых тремя *распределениями экстремальных значений*:

Тип I:

$$G(x) = \exp(-e^{-x}), -\infty < x < \infty.$$

Тип II:

$$G(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ \exp(-x^{-\alpha}),\ \textit{для некоторого}\ \alpha>0,\ x>0.\end{cases}$$

Тип III:

$$G(x)=\begin{cases}\exp(-(-x)^{\alpha}),\ \textit{для некоторого}\ \alpha>0, x\le 0,\\ 1, & x>0.\end{cases}$$

Именно эти три типа распределения экстремальных значений впервые были обнаружены Фреше (Fréchet, 1927), а центральный результат — теорема об экстремальных типах — впервые был получен Фишером и Типпетом (Fisher, Tippett, 1928) и позднее был доказан в полной общности Гнеденко (Gnedenko, 1943). Впоследствии доказательство этого результата для н.о.р. случайных величин, используя новый, более простой подход, было предложено де Ханом (Haan de, 1976) и затем было распространено на случаи зависимости.

Функцию распределения того же типа, что и $\exp(-e^{-x})$ (т. е. функцию, имеющую вид $\exp\{-e^{-(ax+b)}\}$ для некоторых $a>0, b$), мы будем называть ф.р. типа I. Аналогично мы будем говорить, что ф.р. является ф.р. типа II (или типа III), если она имеет форму $G(ax+b)$, где G — ф.р. экстремальных значений типа II (типа III). Поскольку параметр a может изменяться, то распределения типа II и типа III в действительности являются семействами типов в рамках узкого понимания термина «тип». Однако использование обычной привычки ссылаться на три типа экстремальных значений, очевидно, не приведет к каким-либо недоразумениям.

Этот результат играет важную роль не только в случае н.о.р.с.в., но и при наличии зависимости, где он уже никоим образом не столь тривиален, но все еще сохраняет силу при надлежащих условиях и весьма важен для дальнейшего развития теории как для случая н.о.р. случайных величин, так и для зависимых последовательностей.

Распределения $G(x)$ можно выразить в единой параметрической форме, называемой обобщенным распределением экстремальных величин: $H_\xi(x)$ — функция распределения такая, что при всех x, удовлетворяющих соотношению $0 < H_\xi(x) < 1$, справедливо равенство

$$H_\xi(x)=\begin{cases}\exp\{-(1+\xi x)^{-1/\xi}\}: \xi\ne 0\\ \exp\{-e^{-x}\}\quad\quad : \xi=0\end{cases},\ 1+\xi x>0, \quad (5.4)$$

где ξ — вещественное число.

Плотности распределения $H_\xi(x)$ при различных значениях параметра ξ изображены на рис. 7.

Параметр ξ называют параметром формы функции распределения H. Так как для любой случайной величины X с ф.р. F_X и констант $\mu \in R$ и $\sigma > 0$ функция распределения $\tilde{X}=\mu+\sigma X$ задана

$$F_{\tilde{X}}(x)=F_X\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right),$$

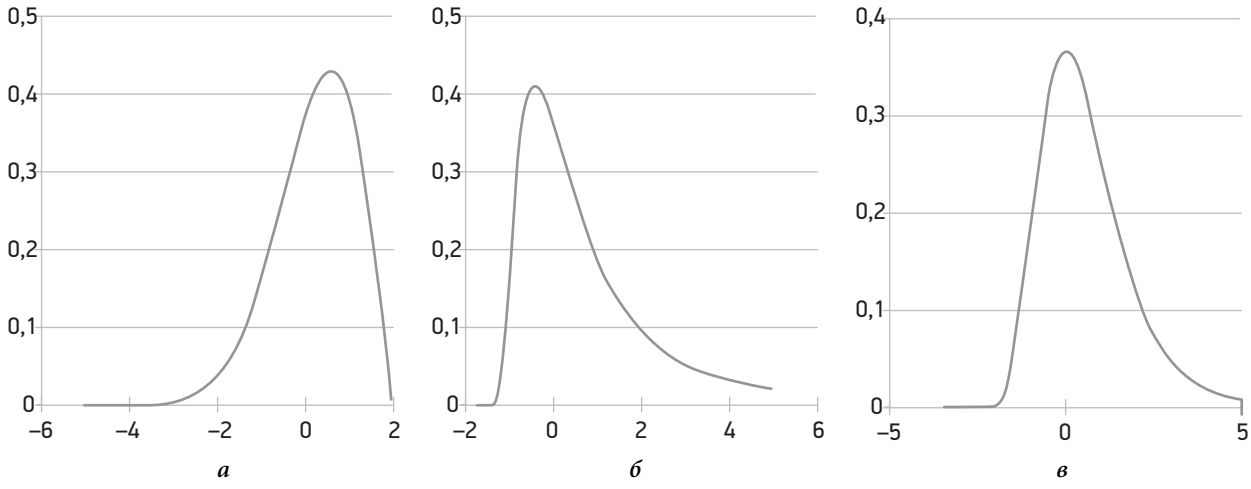


Рис. 7. Плотности обобщенного распределения экстремальных величин H_ξ. (а) с $\xi = -0{,}5$; (б) с $\xi = 0{,}5$; (в) с $\xi = 0$

мы можем добавить параметры локализации и масштаба к указанной выше параметризации и рассматривать

$$H_{\xi,\mu,\sigma}(x) = H_{\xi}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right).$$

Если теоремы о сходимости, приведенные в следующем подразделе, справедливы, то функция распределения F принадлежит области притяжения функции H, и используют обозначение $F \in MDA(H)$. Большинство распределений в статистике лежит в области притяжения функции $\boldsymbol{H}$ с некоторым значением параметра ξ.

Если $F \in MDA(H_{\xi})$ и $\xi = 0$ или $F \in MDA(H_{\xi})$ и $\xi < 0$, то говорят, что функция $\boldsymbol{F}$ имеет тонкий или короткий «хвост» соответственно. Тонкохвостые ($\xi = 0$) распределения включают в себя нормальное, экспоненциальное, гамма- и логнормальное распределения. Короткохвостые ($\xi < 0$) распределения имеют конечную правую границу и включают в себя равномерное и бета- распределения. Тяжелохвостые распределения, которые лежат в области притяжения распределения Фреше, $F \in MDA(H_{\xi})$ с $\xi > 0$ особенно интересны в области исследования экстремальных величин. В этом классе находятся такие распределения, как Стьюдента-t, α-устойчивые и Парето.

Заметим, что если случайная величина X имеет функцию распределения F, где $F \in MDA(H_{\xi})$, $\xi > 0$, тогда все моменты EX^{β} бесконечны для $\beta > 1/\xi$.

7.2. Сходимость к экстремальным распределениям

Другим центральным результатом, используемым при построении теории, является общая теорема Хинчина (см.: Лидбеттер, Линдгрен, Ротсен, 1989) о сходимости функций распределения и теоремы о сходимости вероятностей $P\{M_n \le u_n\}$.

Второй основной результат дает простое необходимое и достаточное условие, при котором для заданной последовательности постоянных $\{u_n\}$ сходится последовательность вероятностей $P\{M_n \le u_n\}$. Иными словами, результат о сходимости указывает условия сходимости последовательности вероятностей $P\{M_n \le u_n\}$, где $\{u_n\}$ — произвольная последовательность вещественных постоянных. (В случае когда выполняется (5.3), такая сходимость сохраняется для всех членов семейства последовательностей $\{u_n = x/a_n + b_n\}$, где x принимает все возможные вещественные значения.)

Важность его обнаруживается в классической теории областей притяжения трех типов экстремальных значений.

В силу (5.2) соотношение (5.3) можно записать в виде

$$F^n(a_n^{-1}x + b_n) \xrightarrow{\omega} G(x), \qquad (5.5)$$

где символ $\xrightarrow{\omega}$ обозначает, как и выше, сходимость в точках непрерывности предельной функции. Если соотношение (5.5) выполняется для некоторых последовательностей $\{a_n > 0\}$ и $\{b_n\}$, то говорят, что ф.р. F принадлежит к *области притяжения (для максимумов)* закона G, и обозначают $F \in D(G)$.

Может случиться так, что для заданной ф.р. F вовсе не существует такой ф.р. G, что $F \in D(G)$. Это означает просто, что максимум M_n не имеет невырожденного предельного распределения ни при какой линейной нормализации (обычным примером этого является распределение Пуассона). С другой стороны, пределы $P\{M_n \le u_n\}$ могут существовать и для других заслуживающих внимания последовательностей u_n, не обязательно имеющих вид $x/a_n + b_n$ и даже не зависящих от параметра x.

Выведены необходимые и достаточные условия, определяющие, какое именно из возможных предельных распределений реализуется (если таковое имеется), т.е. условия, при которых $F \in D(G)$. Эти условия содержатся, например, в работе (Loynes, 1965), где можно найти доказательства их достаточности.

Конечно, важно знать, какой именно (если хотя бы какой-то) из трех типов предельных законов применим, когда каждая с.в. ξ_n имеет заданную ф.р. F. Для каждого типа известны необходимые и достаточные условия, относящиеся к поведению «хвоста» $1 - F(x)$ при возрастании x. Сформулируем эти условия, опуская доказательства необходимости и/или достаточности, поскольку последние довольно длинны и не являются нашей основной целью. Соответствующие доказательства можно найти в работах (Лидбеттер, Линдгрен, Ротсен, 1989; Gnedenko, 1943; Haan de, 1976).

Сначала приведем несколько ***очень простых и полезных достаточных условий***, применимых

в случае, когда ф.р. *F имеет плотность f*. Эти условия принадлежат Мизесу, а их простые доказательства приведены в работе (Haan de, 1976). В последующих выкладках обозначим $x_F = \sup\{x; F(x) < 1\}$ для правой концевой точки произвольной ф.р. *F*. Иначе говоря, $F(x) < 1$ для всех $x < x_F$ и $F(x) = 1$ для всех $x \geq x_F$.

Теорема 7.2.1. *Предположим, что ф.р. F н.о.р. случайных величин, образующих последовательность* $\{\xi_n\}$, *абсолютно непрерывна и имеет плотность f. Тогда приводимые ниже условия являются достаточными для того, чтобы ф.р. F принадлежала соответствующей области притяжения:*

Тип I: f имеет отрицательную производную f' для всех x в некотором интервале (x_0, x_F)

$(x_F \leq \infty), f(x) = 0$ *для* $x \geq x_F$ *и*

$$\lim_{t \uparrow x_F} \frac{f'(t)(1 - F(t))}{f^2(t)} = -1.$$

Тип II: $f(x) > 0$ *для всех конечных* $x \geq x_0$ *и*

$$\lim_{t \to \infty} \frac{tf(t)}{1 - F(t)} = \alpha > 0.$$

Тип III: $f(x) > 0$ *для всех x в некотором конечном интервале* $(x_0, x_F), f(x) = 0$ *для* $x > x_F$ *и*

$$\lim_{t \uparrow x_F} \frac{(x_F - t) f(t)}{1 - F(t)} = \alpha > 0.$$

Теорема 7.2.2. *Необходимыми и достаточными условиями принадлежности ф.р. F случайных величин, образующих последовательность н.о.р.с.в.* $\{\xi_n\}$, *каждому из трех типов являются (в порядке сложности):*

Тип II: $x_F = \infty$ *и*

$$\lim_{t \to \infty} (1 - F(tx)) / (1 - F(t)) = x^{-\alpha},$$

$\alpha > 0$, *для каждого* $x > 0$.

Тип III: $x_F = \infty$ *и*

$$\lim_{h \downarrow 0} (1 - F(x - xh)) / (1 - F(x_F - xh)) = x^{\alpha},$$

$\alpha > 0$, *для каждого* $x > 0$.

Тип I: существует такая строго положительная функция $g(t)$, *что*

$$\lim_{t \uparrow x_F} \frac{1 - F(t + xg(t))}{1 - F(t)} = e^{-x}$$

для всех вещественных x.

В действительности можно показать, что когда имеет место предел типа I, то

$$\int_t^{\infty} (1 - F(u))\, du < \infty,$$

и в качестве g можно взять функцию, определяемую соотношением

$$g(t) = \int_t^{x_F} (1 - F(u))\, du / (1 - F(t)) \text{ для } t < x_F.$$

Следствие 7.2.3. *Константы* a_n, b_n *в сходимости* $P\{a_n(M_n - b_n) < x\} \to G(x)$ *в каждом из указанных выше случаев могут быть выбраны следующим образом:*

Тип II: $a_n = y_n^{-1}$, $b_n = 0$.

Тип III: $a_n = (x_F - y_n)$, $b_n = x_F$.

Тип I: $a_n = [g(y_n)]^{-1}$, $b_n = y_n$,

где $y_n = F^{-1}(1 - 1/n) = \inf\{x; F(x) \geq 1 - 1/n\}$.

Отметим, что приведенные выше критерии применимы к любой ф.р. в каждой области притяжения независимо от того, является ли предел конкретным представляющим тип распределением $G(x)$, перечисленным в теореме об экстремальных типах, или любой другой ф.р. $G(ax + b)$ этого типа. Действительно, если предел имеет вид $G(ax + b)$, то и $G(x)$ также будет пределом при соответствующем изменении нормализующих констант, так как если

$$P\{a_n(M_n - b_n) \leq x\} \to G(ax + b),$$

то ясно, что

$$P\{\alpha_n(M_n - \beta_n) \leq x\} \to G(x),$$

с $\alpha_n = aa_n$, $\beta_n = b_n - b/(aa_n)$.

8. Моделирование надпороговых значений: полупараметрический подход

Современный подход к моделированию и анализу показателей с высокой волатильностью предполагает описание не только их наибольших (максимальных) значений, но и значений, превосходящих некоторый заранее известный верхний порог. Такой подход называют методом надпороговых значений *(Peaks Over Threshold (POT))*.

Первый, полупараметрический подход, основан на оценке экстремального индекса Хилла (Hill, 1975), работах Даниэльсона и де Вриза (Danielsson, de Vries, 1997; Danielsson et. al, 2001).

Второй подход полностью параметрический, основан на аппроксимации функции распределения

надпороговых значений с помощью обобщенного распределения Парето (см., например: Акимов, Быков, Щетинин, 2009; McNeil, Saladin, 1997; Embrechts, Resnick, Samorodnitsky, 1999).

В данном разделе рассмотрим первый метод несколько более подробно.

Предположим, что F_X — функция распределения наблюдений за некоторый период времени, где мы хотели бы оценить квантиль высокого порядка. Пусть распределение больших значений X имеет вид:

$$P(X > x) = cx^{-\alpha}, \alpha > 0, x > x_0. \qquad (8.1)$$

Полупараметрический подход использует оценку Хилла для параметра α вместе с порядковыми статистиками эмпирических данных, которая затем используется для вычисления квантиля.

Пусть $X^{(1)} \geq X^{(2)} \geq \ldots \geq X^{(n)}$ — порядковая статистика выборки эмпирических данных объема n, в предположении, что они независимы и одинаково распределены с функцией распределения F_X.

Если X является случайной величиной типа Парето на «хвосте» и $X^{(k+1)}$ — наибольшая порядковая статистика, то для $x > X^{(k+1)}$ справедливо

$$\frac{\overline{F}_X(x)}{\overline{F}_X(X^{(k+1)})} = \left(\frac{x}{X^{(k+1)}}\right)^{-\alpha}.$$

Значение эмпирической функции распределения $\overline{F}_X(X^{(k+1)}) = k / n$ предполагает следующую оценку F_X на верхнем «хвосте»:

$$\overline{F}_X(x) = 1 - \frac{k}{n}\left(\frac{x}{X^{(k+1)}}\right)^{-\tilde{\alpha}}, \text{ для } x > X^{(k+1)}.$$

Обращая это отношение для заданного $q = \overline{F}_X(x)$, получим выражение для квантиля

$$x_q(X) = X^{(k+1)}\left(\frac{n}{k}(1-q)\right)^{-1/\tilde{\alpha}}. \qquad (8.2)$$

Значение q должно быть большим, а именно $q = \overline{F}_X(x) > \overline{F}(X^{(k+1)}) = 1 - k / n$.

Мы получили оценку для квантиля, но она зависит от k через $X^{(k+1)}$, размера выборки n и параметра $\tilde{\alpha}$. Чтобы вычислить α, Хилл [16] предложил следующую ее оценку $\tilde{\alpha}^{(Hill)}$ в виде

$$\tilde{\alpha}_{k,n}^{(Hill)} = \left(\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}(\ln X^{(i)} - \ln X^{(k+1)})\right)^{-1}. \qquad (8.3)$$

В случае независимых и одинаково распределенных случайных величин, а также в случае стационарных случайных последовательностей в работах Даниэльсона, Пенга и де Вриза (Danielsson, de Vries, 1997; Danielsson et. al, 2001) доказано, что оценка

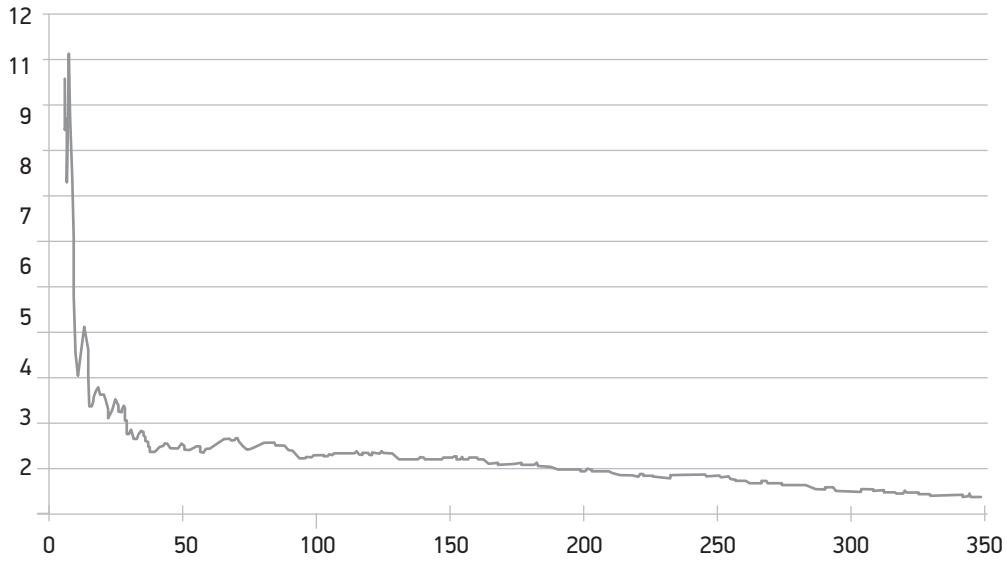


Рис. 8. График Хилла $\left\{\left(k, \tilde{\alpha}_{k,n}^{(Hill)}\right) : k = 1, \ldots, n-1\right\}$

$\tilde{\alpha}^{(Hill)}$ обладает свойствами непрерывности и асимптотической нормальности.

Чтобы построить оценку $x_q(X)$, мы должны выбрать уровень порога $X^{(k+1)}$ или, что то же самое, значение k. Традиционно выбор k производят визуально, используя для этого график оценки Хилла $\left\{\left(k, \tilde{\alpha}_{k,n}^{(Hill)}\right) : k = 1, ..., n-1\right\}$. Выбор k осуществляется внутри отрезка стабильности величины (8.3). Величина $\tilde{\alpha}_{n-1,n}^{(Hill)}$ вычисляется обычно как оценка максимального правдоподобия для α. Пример графика оценки Хилла изображен на рис. 8.

Отметим, что в работе С. Резника и К. Старицы (Resnick, Starica, 1997) предложен альтернативный, графический метод, названный *AltHill*-график, обладающий определенным преимуществом, поскольку он вытянут по правую сторону, что соответствует малым значениям k, это чаще упрощает выбор k.

9. Моделирование надпороговых значений: параметрический подход

Напомним, что теоретическая проблема моделирования экстремальных величин состоит в необходимости построения математической модели их надпороговых значений, когда нам известна некоторая цензурированная выборка $(X_1, ..., X_n)$, $X_i > u$, $i = 1, ..., n$.

Будем рассматривать экстремальные величины, превышающие некоторое значение $u > 0$.

Значения $X - u$ будем в дальнейшем называть эксцессами.

Определение 9.1. Пусть случайная величина X имеет функцию распределения F с верхней границей $\omega(F)$. Для любого порога $u < \omega(F)$ определим функцию распределения эксцессов как

$$F_u(x) = P(X - u \le x \mid X > u) \text{ для } 0 \le X < \omega(F) - u, \quad (9.1)$$

следовательно, функция среднего значения эксцессов случайной величины X

$$e_X(u) = E(X - u \mid X > u). \quad (9.2)$$

Заметим, что для $0 \le x < x_F - u$ мы можем выразить $F_u(x)$ через F:

$$F_u(x) = \frac{F(u+x) - F(u)}{1 - F(u)},$$

а функция среднего значения эксцессов $e_X(u)$ может быть выражена через функцию распределения эксцессов следующим образом:

$$e_X(u) = \int_0^{x_F - u} x dF_u(x).$$

Определение 9.2. Обобщенное распределение Парето:

$$G_{\xi,\beta}(x) = \begin{cases} 1 - \left(1 + \dfrac{\xi x}{\beta}\right)^{-1/\xi} : \xi \ne 0 \\ 1 - \exp\left(-\dfrac{x}{\beta}\right) : \xi = 0 \end{cases}, \quad (9.3)$$

где $\beta > 0$, $x \ge 0$, когда $\xi \ge 0$ и $0 \le x \le -\beta / \xi$, когда $\xi < 0$.

Иногда в определение $G_{\xi,\beta}(x)$ необходимо ввести параметр локализации μ, тогда мы будем рассматривать обобщенное распределение Парето в виде $G_{\xi,\beta,\mu}(x) = G_{\xi,\beta}(x - \mu)$. Распределение является тяжелохвостым в случае $\xi > 0$. Распределения (9.3) при $\beta = 1$ изображены на рис. 9.

Справедлива следующая теорема А. Балкема, де Хаана (Galambos, Kotz, 1978).

Теорема 9.3. Пусть случайная величина X имеет функцию распределения F. Тогда для любого $\xi \in R$ функция распределения F принадлежит области притяжения экстремальных величин $X \in MDA(H_\xi)$, если и только если

$$\lim_{u \uparrow x_F} \sup_{0 < x < x_F - u} \left| F_u(x) - G_{\xi,\beta(u)}(x) \right| = 0$$

для некоторой положительной функции $\beta(u)$, где $G_{\xi,\beta(u)}(x)$ — функция обобщенного распределения Парето (9.3).

Для моделирования надпороговых экстремальных значений финансовых показателей воспользуемся результатами и выводами, вытекающими из теоремы 9.3.

Она утверждает, что функция распределения эксцессов F_u может быть аппроксимирована обобщенным распределением Парето при значениях порога u, близких к правой границе функции распределения F.

Чтобы продемонстрировать, как это может быть использовано, заметим, что вместо выражения (9.1) мы можем записать

$$\bar{F}(x) = \bar{F}(u)\bar{F}_u(x - u) \quad (9.4)$$

для $x > u$.

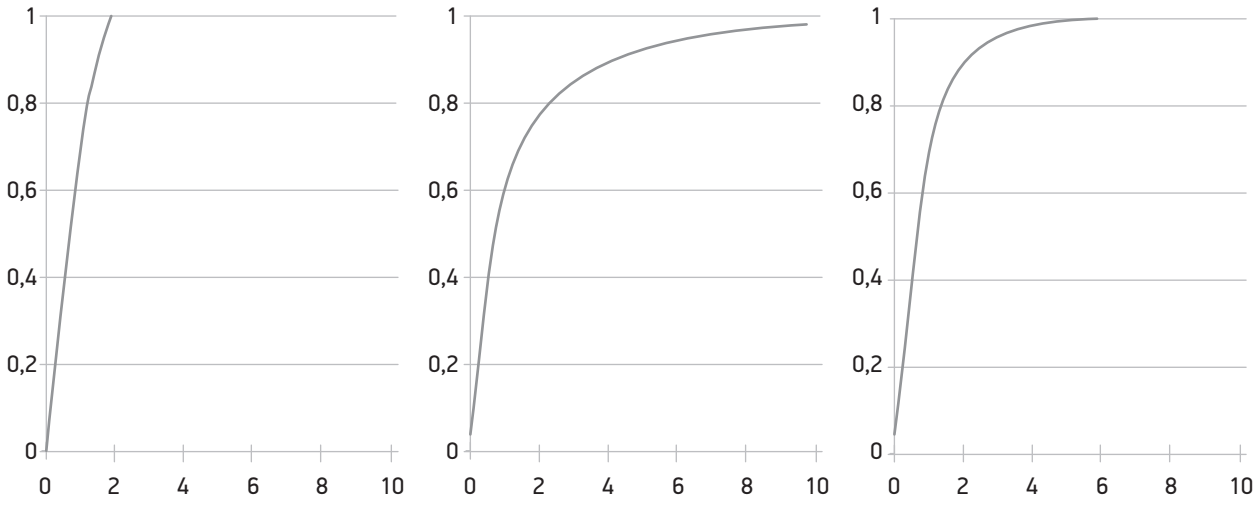


Рис. 9. Функция распределения $G_{\xi,\beta}$ со значением параметра $\beta = 1$. (а) $\xi = -0{,}5$; (б) $\xi = 0{,}5$; (в) $\xi = 0$, которые соответствуют распределению Парето с $\alpha = 2$

Полагая, что значение u достаточно велико, мы можем аппроксимировать F_u функцией $G_{\xi,\beta(u)}$ и использовать эмпирическую оценку для $\bar{F}(u)$:

$$\tilde{\bar{F}}(u) = \frac{N_u}{n}, \text{ где } N_u = \sum_{i=1}^{n} 1_{\{X_i > u\}},$$

где n — общее количество наблюдений. Верхний «хвост» $F(x)$ может быть оценен как

$$\tilde{F}(x) = 1 - \tilde{\bar{F}} = 1 - \frac{N_u}{n}\left(1 + \tilde{\xi}\frac{x-u}{\beta}\right)^{-1/\tilde{\xi}} \qquad (9.5)$$

для всех $x > u$.

Это позволяет экстраполировать условную функцию распределения эксцессов за пределы присутствующих в выборке данных, что невозможно в случае использования эмпирической оценки $F(x)$ для $x > u$.

Параметры ξ и β функции распределения $G_{\xi,\beta(u)}$ могут быть получены, например, методом максимального правдоподобия при фиксированном пороге u. Члены выборки для метода максимального правдоподобия: $X_{i_1} - u, \ldots, X_{i_k} - u$, где $X_{i_1}, \ldots, X_{i_k}$ — наблюдения, превышающие порог u.

Для выбора значения порога u часто используют графический метод, используя график средних эксцессов $(u, \tilde{e}_X(u))$. Графический метод анализа средних эксцессов опирается на следующую теорему (Drees, De Haan, Resnick, 2000).

Теорема 9.4. Предположим, что случайная величина X имеет обобщенное распределение Парето с параметрами $\xi < 1$ и β. Тогда для $u < x_F$

$$e_X(u) = \frac{\beta + \xi u}{1 - \xi}, \beta + \xi u > 0.$$

Ограничение $\xi < 1$ связано с тем, что тяжелохвостое распределение должно хотя бы иметь конечное среднее.

Если значение порога u достаточно велико, так, что F_u приблизительно совпадает с $G_{\xi,\beta}$, то по теореме 9.4 график $(u, e_X(u))$ линеен.

График средних эксцессов используется как графический метод проверки соотношения между возможными значениями порога u и функцией среднего значения эксцессов. Он состоит в анализе $e_X(u)$ и выборе u на участке линейности $e_X(u)$.

Обычно вместо $e_X(u)$ строят выборочную оценку:

$$\tilde{e}_X(u) = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - u)^+}{\sum_{i=1}^{n} 1_{\{X_i > u\}}}$$

в зависимости от порога u (рис. 10).

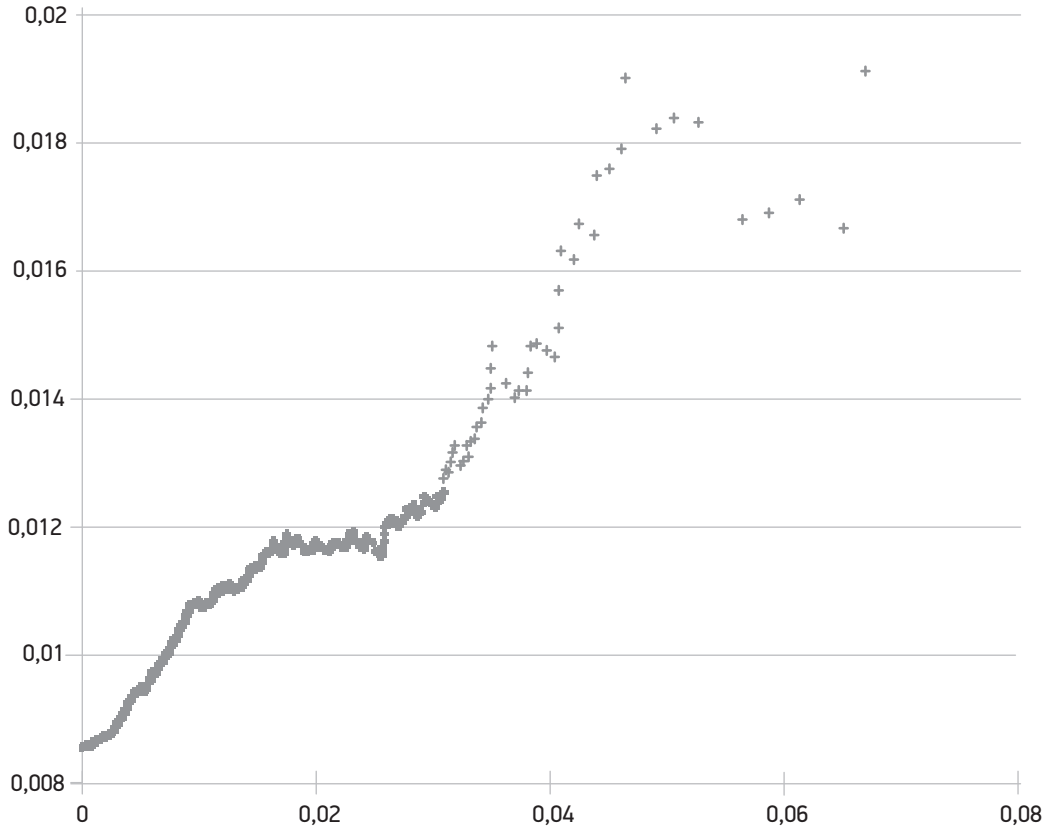


Рис. 10. График выборочных средних эксцессов $(u, \hat{e}_X(u))$

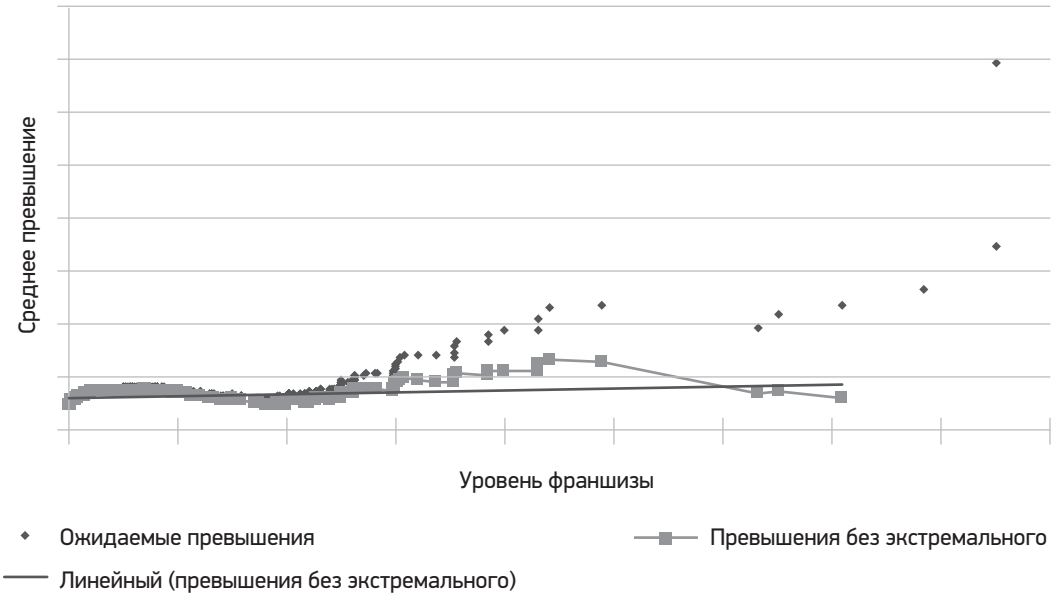


Рис. 11. Ожидаемые превышения определенного уровня (франшизы) заявленных убытков по иллюстративной программе страхования имущества (Быков, 2014)

На возможность в ряде актуарных приложений использования данного метода указывает также зависимость ожидаемых превышений определенного уровня (франшизы) заявленных убытков (рис. 11). В случае экспоненциального распределения данные должны группироваться вокруг горизонтальной прямой.

После использования графика средних эксцессов для выбора значения порога мы можем получить оценку для «хвоста» распределения, используя (9.5).

Чтобы вычислить величину квантиля $x_q(X)$ при условии $x_q(X) > u$, мы можем просто обратить выражение (9.4) для оценки «хвоста» и получить (рис. 12):

$$x_q(X) = u + \frac{\tilde{\beta}}{\tilde{\xi}}\left(\left(\frac{n}{N_u}(1-q)\right)^{-\tilde{\xi}} - 1\right). \qquad (9.6)$$

Найдем оценку для ожидаемого превышения, используя модель (9.3). Используя определение ожидаемого превышения S_q и функции среднего значения эксцессов, получим:

$$S_q(X) = x_q(X) + e_X(x_q(X)).$$

Так как функция распределения эксцессов F_u может быть аппроксимирована моделью $G_{\xi,\beta(u)}$ с $\xi < 1$, то по теореме 9.4 получим значение $x_q(X) > u$:

$$S_q(X) = x_q(X) + \frac{\beta + \xi\left(x_q(X) - u\right)}{1-\xi} = \frac{\beta + x_q(X) - \xi u}{1-\xi}$$

и следующую оценку для ожидаемого превышения порогового значения u

$$\hat{S}_q(X) = \frac{\tilde{x}_q}{1-\xi} + \frac{\tilde{\beta} - \tilde{\xi}u}{1-\xi}. \qquad (9.7)$$

Заключение

Таким образом, в работе рассматриваются основные теоретические аспекты асимптотической теории вероятностей экстремальных событий, знание которых позволит риск-менеджерам на практике эффективно решать задачи в области количественных оценок и прогнозирования рисков.

1. Демонстрируются преимущества графических статистических методов анализа и обработки данных по сравнению с классическими подходами, основанными, в частности, на использовании критерия Хи-квадрат и обработке данных с применением

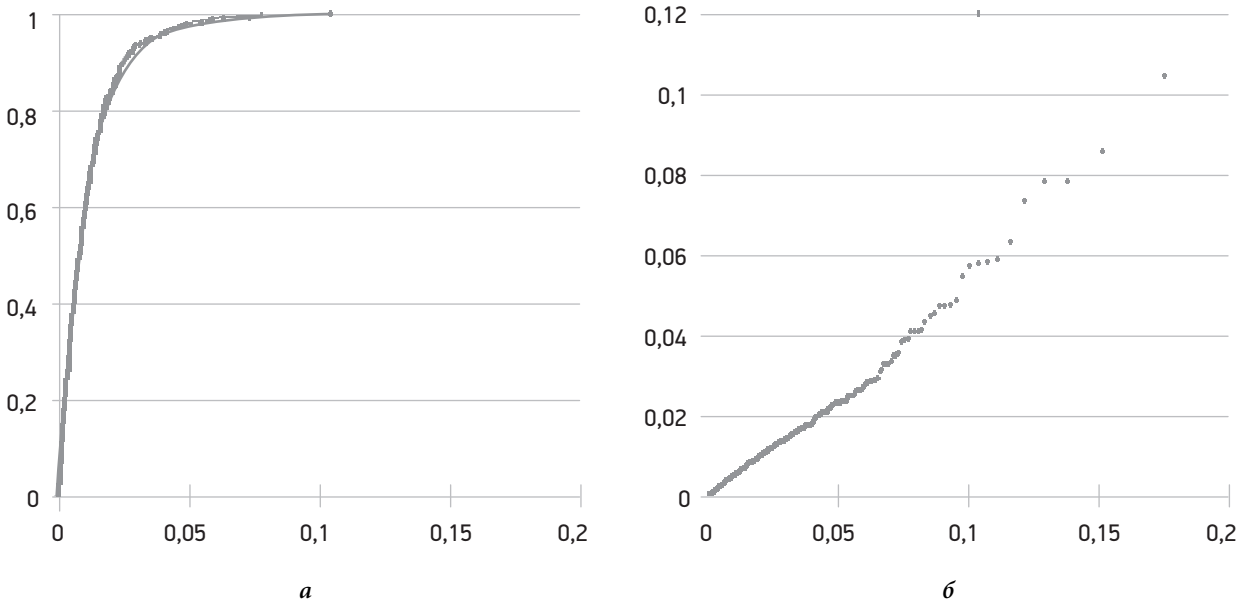


Рис. 12. (а) аппроксимация (гладкая кривая) эмпирических данных (точки); (б) QQ-график выборочных квантилей против квантилей, приближенных с помощью $G_{\tilde{\xi},\tilde{\beta}}$ распределения

технологии построения полигона частот и гистограмм распределений. Для одних и тех же наблюдений, одинаковых теоретических предпосылок, одних и тех же параметров и даже одной и той же длины интервалов только из-за сдвига начальной точки деления можно получить различные значения χ^2.

Путь, свободный от этой неоднозначности, состоит **в замене интервалов равной длины интервалами равной вероятности.** Из этого подхода вытекают методы сравнения, основанные на сопоставлении каждого индивидуального наблюдения с соответствующей теоретической величиной. Идея построения графиков квантилей основана на том факте, что для основных классов распределений квантили $Q(p)$ *линейно связаны* с соответствующими стандартными квантилями из этого класса распределений. При этом линейность на графике может быть легко замечена визуально и/или определена количественно посредством построения линии регрессии. Поэтому рассмотренные специальные статистические графические средства эффективно применяются для обеспечения правдоподобного соответствия выбранной модели распределения имеющемуся распределению случайной переменной.

2. Среди множества вероятностных распределений есть такие, которые ***наиболее часто встречаются*** в силу действия вероятностных законов. В соответствии с общими вероятностными закономерностями исторически так сложилось, что нормальное и логнормальное распределения занимают главный класс модельных вероятностных распределений, для которых применяется техника графиков квантилей. Для экстремальных событий имеются свои характерные классы вероятностных распределений. Поэтому в качестве тестовых законов распределений на практике рекомендуется использовать нормальный и логнормальный законы распределения, предсказываемые центральной предельной теоремой, а также законы распределения экстремального типа — Вейбулла, Гумбеля, Фреше, Парето и экспоненциальное распределение.

3. Основная задача статистической теории экстремальных значений состоит в анализе наблюденных экстремумов и предсказании экстремальных значений, которые могут иметь место при последующих наблюдениях. Экстремумы не являются фиксированными величинами — это новые случайные величины, зависящие от исходного распределения и от объема выборки. Однако выявлены и некоторые их свойства, не зависящие от распределения.

3.1. Основные классические результаты асимптотической теории вероятностей экстремальных значений кратко представлены в работе. Один из них — фундаментальный результат, называемый *теоремой об экстремальных типах,* или теоремой о типах экстремальных распределений, — описывает три возможные формы предельного распределения максимумов при линейных нормализациях в последовательностях независимых и одинаково распределенных случайных величин. Три возможных типа распределения экстремальных значений можно выразить в единой параметрической форме, называемой обобщенным распределением экстремальных величин.

3.2. Другим центральным результатом является общая теорема о сходимости функций распределения и теоремы о сходимости вероятностей $P\{M_n \le u_n\}$. Второй основной результат дает простое необходимое и достаточное условие, при котором для заданной последовательности постоянных $\{u_n\}$ сходится последовательность вероятностей $P\{M_n \le u_n\}$. Важность его обнаруживается в классической теории областей притяжения трех типов экстремальных значений, поскольку важно знать, какой именно (если хотя бы какой-то) из трех типов предельных законов применим, когда каждая с.в. ξ_n имеет заданную ф.р. *F.* Выведены необходимые и достаточные условия, определяющие, какое именно из возможных предельных распределений реализуется (если таковое имеется), т.е. для каждого типа известны необходимые и достаточные условия, относящиеся к поведению «хвоста» $1 - F(x)$ при возрастании *x.*

4. Таким образом, классические результаты асимптотической теории вероятностей экстремальных значений позволяют обоснованно предсказывать асимптотическое поведение «хвостов» распределений на основе статистической обработки имеющихся данных. Не обладая представительным статистическим рядом данных об экстремальных убытках, тем не менее можно утверждать:

1) что «хвосты» распределения гипотетически могут подчиняться одному из трех асимптотических типов распределений;

2) обладая знаниями о характере закона распределения F «вокруг средних значений», предполагая, что F абсолютно непрерывна и имеет плотность f, и используя теоремы о сходимости, можно определить тип экстремального распределения и его параметры.

5. Еще один практически важный аспект связан с возможностью предсказания значений, превосходящих некоторый заранее известный верхний порог. Кратко представлены основные подходы к моделированию надпороговых значений, условно разделенные на полупараметрический и параметрический подходы. Второй подход основан на аппроксимации функции распределения надпороговых значений с помощью обобщенного распределения Парето, поскольку согласно доказанным теоремам функция распределения эксцессов F_u может быть аппроксимирована обобщенным распределением Парето при значениях порога u, близких к правой границе функции распределения F_u. Параметры распределения могут быть определены с использованием графика средних эксцессов $e_X(u)$, поскольку если значение порога u достаточно велико, так, что F_u приблизительно совпадает с обобщенным распределением Парето $G_{\xi,\beta}$, то график $(u, e_X(u))$ линеен. Определив параметры обобщенного распределения Парето, по приведенным в работе формулам можно оценить ожидаемое значение превышения порогового значения, например, потерь (другими словами, предсказывать величину «ожидаемых непредвиденных» потерь).

Литература

Акимов В.А., Быков А.А., Щетинин Е.Ю. Введение в статистику экстремальных значений и ее приложения. М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. 524 с.

Быков А.А. Статистический анализ урегулирования убытков по программам имущественного страхования: рекомендации для страхователей и риск-менеджеров крупных компаний. М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2014. 242 с.

Быков А.А. Статистические методы прогнозирования риска чрезвычайных ситуаций / Под ред. чл.-корр. РАН Б.Н. Порфирьева. М.: Анкил, 2014. 156 с.

Вуколов Э.А., Ефимов А.В., Земсков В.Н. Сборник задач по математике для втузов. Специальные курсы. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984 г. 608 с.

Гумбель Э. Статистика экстремальных значений. М.: Мир, 1965.

Деклерк Д., Шибаев В. Расчет экономического капитала как показатель зрелости системы управления рисками // Управление рисками № 1 (59). 2008. С. 21—24.

Иванов В.И. Статистическое обоснование отсутствия порога действия канцерогенных факторов на популяционном уровне // Проблемы анализа риска. 2005.Т. 2. № 3. С. 276—278.

Лидбеттер М., Линдгрен Г., Ротсен Х. Экстремумы случайных последовательностей и процессов. М.: Мир, 1989. 392 с.

Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. М.: Наука. 1969. 512 с.

Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. М.: Мир, 1984. 738 с.

Beirlant J., Taugels J.L., Vynckier P. Practical Analysis of Extreme Values. Leuven Universitu Press, Belgium, 1996.

Danielsson J., C. de Vries, Beyond the Sample: Extreme quantile and probability estimation. Preprint, LSE, 1997.

Danielsson J., L. De Haan, L. Peng, C.G. De Vries, Using a bootstrap method to choose the sample fraction in the tail index estimation, Journal of Multivariate Analysis, 76. 2001. P. 226—248 .

Drees H., L. De Haan, S. Resnick, How to make a Hill plot, The Annals of Statistics. 2000. 28(1). P. 254—274.

Embrechts P., S.I. Resnick, Samorodnitsky, Extreme value theory as a risk management tool, North American Actuarial Journal, 1999. 3. P. 30—41.

Evaluating risks of extreme events for univariate loss functions. Journal of Water Resorces, 1994, 120(3). 382—399.

Fréchet M. Sur la loi de probabilité de l'écart maximum. Ann. Soc. Math. Polon., 1927, 6. 93—116.

Fisher R.A., Tippett L.H.C. Limiting forms of the frequency distribution of the largest or smallest member of a sample. Proc. Camb. Phil. Soc., 1928, 24. 180—190.

Galambos J., S. Kotz, Characterizations of probability distributions. Lecture notes in Mathematics. New York: Springer-Verlag, 1978.

Gnedenko B.V. Sur la distri bution limite du terme maximum d'une série aléatoire. Ann. Math., 1943, 44, 423—453.

Haan de L. Sample extremes: an elementary introduction. Statist. Neerlandica, 1976, 30. 161—172.

Hill B.M. A simple general approach to inference about the tail of a distribution. Annals of Statistics, 1975. 3(5): 1163—1174.

Lindeberg J.W. Math. Zeit. № 15 (1922). P. 211—235.

Loynes R.M. Extreme values in uniformly mixing stationary stochastic processes. Ann. Math. Statist. 1965. 36. 993—999.

McNeil J.A., Saladin T. The peaks over threshold method for estimating high quantiles of loss distributions, In Proceedings of the 28th International ASTIN Colloquium, 1997.

Reiss R.D., Thomas M. Statistical analysis of extreme values with applications to insurance, finance and other fields. Springer, 2001.

Resnick S., Starica C. Smoothing the Hill estimator, Advances in Applied Probability. 1997. 29.

Risk of extreme events in a multiobjective framework. Water Resource Bulletin, 1992, 28(1), 201—209.

Сведения об авторе

Быков Андрей Александрович: доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации. Вице-президент Российского научного общества анализа риска. Главный редактор журнала «Проблемы анализа риска», начальник отдела Аппарата Правления ПАО «Газпром»

Область научных интересов: анализ и управление риском, прикладные области актуарной математики и теории риска, теории вероятностей и статистики экстремальных значений, математической экономики и экологии, теории безопасности человека и окружающей среды

Публикации: автор более 300 научных трудов, из них более 200 опубликованных, в их числе 19 монографий, 2 учебных пособия, нормативные и методические документы

Контактная информация:

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Восьмого Марта 4-я, д. 6а

Тел.: +7 (495) 787-52-26

E-mail: journal@dex.ru

УДК 303.732.4 (075.8), 3-91

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

Системное моделирование управления рисками предприятия

Ю. Д. Зубенко,
Донецкий национальный технический университет (ДонНТУ),
г. Красноармейск (Покровск),
Донецкая область, Украина

Аннотация

Рассматриваются разработанные автором концепция и технологии системного моделирования и демонстрируется их применение на примере предприятия, его системы производства и системы управления, а также возникающие в системах на предприятии риски и возможности управления ими. Изложенная концепция и технологии имеют обширную корреляцию с системной тематикой в современной литературе, могут использоваться в научно-исследовательской, проектной и административной работе и в высшей школе.

Ключевые слова: системы, моделирование, технологии, управление, предприятие, риски.

Содержание

Введение
1. Виды и классификации рисков
2. Разработка Концепции системного моделирования предприятия
3. Риски на предприятии
4. Управление рисками предприятия
5. Моделирование рисков налогообложения капитала предприятия в зависимости от его величины
6. Взаимосвязь рисков собственника капитала и государства
Заключение
Литература

Введение

Постановка задачи: пояснить сущность разработанных автором концепции и технологии системного моделирования и продемонстрировать их применение на примере предприятия, его системы производства и системы управления, продемонстрировать возникающие на предприятии в системах риски и возможности управления ими.

1. Виды и классификации рисков

Приведем некоторые известные определения рисков:

Риск — это сочетание вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий.

Риск — это характеристика ситуации, имеющей неопределенность исхода, при обязательном наличии неблагоприятных последствий.

Риск в узком смысле — это количественная оценка опасностей, определяемая как частота одного события при наступлении другого.

Риск — это неопределенное событие или условие, которое в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие на объекты.

Риск — это вероятность возможной нежелательной потери чего-либо при плохом стечении обстоятельств.

Риск — это вероятность выхода опасного фактора из-под контроля и серьезность последствий, выражаемая степенью их проявления.

Риск — это произведение вероятности на убыток. И т. д.

В области рисков изучают их этимологию, характеристики, функции, историю разработки понятия, психологию, виды и др.

Классификация рисков означает систематизацию множества рисков на основании каких-то признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия.

Приведем некоторые известные признаки или критерии классификации рисков:

- по времени возникновения (ретроспективные, текущие и перспективные);
- по основным факторам возникновения (политические, экономические (коммерческие));
- по характеру учета (внешние, внутренние);
- по характеру последствий (чистые, спекулятивные);
- по сфере возникновения (или по сфере деятельности — это самая многочисленная группа; например, в сфере предпринимательской деятельности обычно выделяют производственный, коммерческий, финансовый и страховой риски).

Формируя классификацию, связанную с производственной деятельностью, в литературе выделяют следующие риски:

- организационные риски — это риски, связанные с ошибками менеджмента предприятия, его сотрудников; проблемами системы внутреннего контроля, плохо разработанными правилами работ, то есть риски, связанные с внутренней организацией работы предприятия;
- рыночные риски — это риски, связанные с нестабильностью экономической конъюнктуры: риск финансовых потерь из-за изменения цены товара, риск снижения спроса на продукцию, трансляционный валютный риск, риск потери ликвидности и пр.;
- кредитные риски — риск того, что контрагент не выполнит свои обязательства в полной мере в срок. Эти риски существуют как у банков (риск невозврата кредита), так и у предприятий, имеющих дебиторскую задолженность, и у организаций, работающих на рынке ценных бумаг;
- юридические риски — это риски потерь, связанных с тем, что законодательство или не было учтено вообще, или изменилось в период сделки; риск несоответствия законодательств разных стран; риск некорректно составленной документации, в результате чего контрагент получает возможность не выполнять условия договора и пр.;
- технико-производственные риски — риск нанесения ущерба окружающей среде (экологический риск); риск возникновения аварий, пожаров, поломок; риск нарушения функционирования объекта вследствие ошибок при проектировании и монтаже, ряд строительных рисков и пр.

Риски предприятий можно классифицировать также по последствиям:

- допустимый риск — это риск решения, в результате неосуществления которого предприятию грозит потеря прибыли. В пределах этой зоны предпринимательская деятельность сохраняет свою экономическую целесообразность, т. е. потери имеют место, но они не превышают размер ожидаемой прибыли;
- критический риск — это риск, при котором предприятию грозит потеря выручки, т. е. зона критического риска характеризуется опасностью потерь, которые заведомо превышают ожидаемую прибыль и в крайнем случае могут привести к потере всех средств, вложенных предприятием в проект;
- катастрофический риск — риск, при котором возникает неплатежеспособность предприятия. Потери могут достигнуть величины, равной имущественному состоянию предприятия. Также к этой группе относят любой риск, связанный с прямой опасностью для жизни людей или возникновением экологических катастроф.

Существует большое количество видов и классификаций рисков в зависимости от специфики деятельности предприятия. Отдельно классифи-

цируются инвестиционные риски, риски на рынке недвижимости, риски на рынке ценных бумаг и пр. Одним из оригинальных рисков является риск величины капитала.

Как видим, риски — это многообразная и многоаспектная область, существенно зависящая от многих факторов. Для того, чтобы сделать область рисков, интересующих нас, эффективно исследуемой, а ее задачи — практически решаемыми, мы ограничим эту область (исследований) объектами в форме предприятий, причем не только в экономике, но и в технике — где можно выделить объект управления и управляющий орган, действующие по заданной цели и критерию. В качестве инструмента исследования сформулируем концепцию системного моделирования предприятия.

2. Разработка Концепции системного моделирования предприятия

Понятие «система» позволяет человеку познавать сложные отношения в природе, в том числе преобразование свойств материи. Как отобразить эту сложность и это преобразование?

Познание в системах, как и любое познание, осуществляется и развивается человечеством непрерывно и в настоящее время представляется наукой о системах, основание которой можно отнести к деятельности величайших древнегреческих философов, взаимосвязанных отношениями «учитель — ученик»: Сократа — Платона — Аристотеля [1]. Аристотель был не только крупнейшим философом своего века, но и крупнейшим ученым широкого творческого охвата, он — автор оригинальной, чрезвычайно тщательно разработанной логической системы, оказавшей огромное влияние на развитие логической науки. Помимо логической системы в наследии Аристотеля присутствуют другие системы: 1) философская система; 2) система наук; 3) основы диалектического построения системы категорий; 4) система мира. В системах, созданных Аристотелем, мы подчеркиваем факт создания этих систем как таковых.

Созданные Аристотелем системы позволили обратить на них внимание как на важнейшую форму организации материи и мышления, которая, естественно, продолжала использоваться и развиваться человеком. Постепенно накапливался опыт, который в XX столетии приобрел формы науки о системах, где можно выделить три теоретических направления (системный анализ, общая теория систем (ОТС), системный подход) и одно практическое (системы), но охватывающее все области деятельности человека ([2], издание первое, 1995 г.). ОТС была сформулирована Л. фон Берталанфи [3]. В ОТС *система была определена как совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом и со средой.* Достаточно ли это определение для создания дедуктивной теории? Анализ показывает, что недостаточно [2, 4], в частности, не формализованы следующие возможности использования принципа целостности: во-первых, нет достаточно четкого и резкого определения границ объекта, выступающего в качестве основания для отделения объекта от среды и разграничения его внутренних и внешних связей; во-вторых, нет выявления и анализа системообразующих связей объекта и способа их реализации; в-третьих, не установлены механизм жизни, динамика объекта, т.е. способ его функционирования или развития [5] и другие.

Куда сейчас движется наука о системах?

В монографии автора данной статьи [6] была сформулирована системная методология решения практической проблемы по развитию и созданию автоматизированных систем управления (АСУ) в форме трех последовательных задач: 1) системный анализ АСУ; 2) прогнозирование развития АСУ; 3) оптимизация отраслевых планов создания АСУ. Книга, изданная большим тиражом (10 500 экземпляров) издательством «Статистика» (Москва) в 1977 г., переведена на ряд языков, нашла широкий спрос и применение в разных странах и в настоящее время продается и покупается в интернет-магазинах (Санкт-Петербурга, Иркутска и др.). Эти результаты свидетельствуют о правильности направления исследования в области систем, выбранного автором. Позже, в 1995 г., в развитие концепций Аристотеля и Берталанфи и с использованием накопленного мирового опыта в области систем (вспомним научные школы и организации академиков АН СССР Д.М. Гвишиани и В.М. Глушкова, современные системные исследования Санкт-Петербургского университета [7] и всемирно известные и массово используемые компьютерные и программные системы) автором была сформу-

лирована инновационная общая теория систем и обозначены контуры Науки о системах, которые вызвали международный научный интерес и опубликованы отдельными темами самостоятельно и в соавторстве с коллегами в СССР, России, Украине, Северной и Южной Америке [2, 8—22] и др. (см. также Интернет, издания автора на русском, английском и испанском языках). Также было исследовано использование системного анализа в менеджменте [8] и переиздано университетом в 2013 г. учебное пособие «Системный анализ» [2].

Помимо научно-исследовательской и организационной работы автор искал возможность развития и внедрения концепции системного моделирования путем участия в научно-исследовательских работах, в промышленном проектировании и в учебном процессе в вузах — автоматизированных систем управления (отраслями, предприятиями, технологическими процессами в различных отраслях, в т.ч. в радиоэлектронике и атомной энергетике).

В настоящее время концепция системного моделирования достаточно полно разработана автором применительно к экономике и высшей школе и используется для повышения качества подготовки студентов в университетах [23—24].

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.

Введем определение: «**Система — это совокупность свойств реального объекта, реализующих единую функцию**» и соответствующие этому определению основные понятия науки о системах (с.): носитель с., база с., внешняя среда с., граница с., системные свойства носителя с., функция с. — и отношения между ними [2]. При этом такие, хотя и важные, понятия, как элемент, состав, структура, являются вторичными. Такое определение системы позволяет представить ее в форме функции с., внешних воздействий на с. (или «входные воздействия») и воздействий с. на внешнюю среду («выходные воздействия»), операций и ресурсов по реализации этой функции. Тогда система производства на предприятии — это: **поток сырья** ⇒ **производственная функция** ⇒ **продукты** (услуги), а система управления предприятием — это: **исходная информация** (вход, т.е. цели, критерии, учет) ⇒ **функция управления** (планирование, организация, учет, контроль, регулирование и анализ) ⇒ **управляющее воздействие на производство** (выход, т.е. организация производственной функции). Таким образом, мы можем моделировать предприятие двумя взаимосвязанными системами: производства и управления. Тип системы определяется типом ее свойств, объединяемых в операционную структуру. Система производства отличается производственными или технологическими свойствами, а система управления — информационными свойствами. Далее, каждую систему, по определению [2, 24], можно отобразить четырьмя взаимосвязанными структурами: 1) функциональной (что делает с.?); 2) операционной (как с. реализует функцию?); 3) ресурсов (кем и чем с. выполняет операции и реализует функцию?); и 4) внешней среды (все, что не входит в с. и ее ресурсы). При этом функциональная структура трансформируется в операционную, и эти обе определяют необходимые ресурсы. Внешняя среда бесконечна, но на практике или в исследованиях она ограничивается наиболее значимыми для предприятия объектами, например рынком (поставщики, покупатели, конкуренты), государством (законы, налоги и пр.), природой (природные ресурсы, экология и др.) и т.д. Очевидно, что в структурах ресурсов и внешней среды могут присутствовать другие системы, их отношения с первичной системой и между собой могут быть иерархическими, циклическими, рекуррентными и других форм.

В итоге мы получили **системную модель предприятия**, состоящую из двух взаимосвязанных систем, по четыре взаимосвязанных структуры каждая, в которой, в принципе, можно указать (м.б. установить) внутренние отношения любых характеристик и параметров системы, внешние отношения с ее внешней средой, в том числе (с учетом бесконечности внешней среды) между любыми характеристиками и параметрами внешней среды (с учетом пределов человеческого познания). Переход к построению этих структур и отношений требует задания типа предприятия, его характеристик и параметров и их отношений. Например, если это историческое предприятие Генри Форда по созданию первых в истории автомобилей, то это структуры детального разделения труда и простейшая одноособная структура управления им. Если это современная пиццерия, то это простейшие эмпирические все четыре структуры. Если это система

управления энергоблоком атомной электростанции, то это сложные информационные структуры, управляющие сложным технологическим комплексом, охватывающим более 100 только основных технологических систем, и большое количество вспомогательных и общестанционных систем, т.е. обслуживающих все энергоблоки станции.

3. Риски на предприятии

Как мы можем конкретизировать определение риска на предприятии, имея упомянутое выше возможное множество таких определений? Здесь мы можем использовать систему логического вывода, которую использовал Аристотель [1], т.е. задавать некоторое множество конкретных условий и ситуаций, задавать в них отношения риска, устанавливать объекты и субъекты, на которые влияет этот риск, а затем устанавливать значение риска в конкретной ситуации и во всем множестве.

По отношению к предприятию риск мы можем определить как возможное (вероятное) отклонение значений характеристик системы, параметров и их отношений от номинальных (спроектированных или заранее установленных) значений. Далее, в соответствии с системной моделью мы должны определить отклонения в системе производства и в системе управления, затем в каждой из их четырех структур и затем перейти к конкретным характеристикам, параметрам и их отношениям. Если мы этот анализ выполняем от общего к частному, то тем самым мы задаем допустимые отклонения (риски) в каждой составной части производства. Если же мы выполняем анализ от частного к общему, то тем самым мы вычисляем имеющиеся или ожидаемые отклонения (риски).

Алгоритм системного подхода к анализу источника риска на предприятии. Пусть имеется предприятие, на котором необходимо определить и проанализировать источники риска, используя системное моделирование предприятия. Строим алгоритм: 1) формируем системную модель предприятия (с. производства, с. управления, по четыре структуры каждой с., характеристики, параметры и их отношения в каждой структуре); 2) выбираем в с. управления одну из функциональных задач, например «подбор и управление специалистами в администрации»; 3) выделяем одного из специалистов (со всеми данными о нем); 4) по функциональной структуре с. определяем функциональные обязанности специалиста; 5) по операционной структуре с. определяем рациональность организации работы специалиста; 6) по структуре ресурсов с. определяем требуемый уровень подготовки и опыта работы специалиста и их соответствие знаниям (полученным в университете) и опыту (полученному на предыдущих местах работы) специалиста; 7) по структуре внешней среды с. определяем уровень обучения в заданном университете и уровень профессионализма на предыдущих местах работы; 8) аналогичный анализ проводим по всем остальным (или выборочным) структурам и их характеристикам; 9) подводим итоги анализа и определяем важные риски.

Пример выбора стратегии предприятия в условиях риска. Предположим, необходимо выбрать стратегию инвестиционного проекта при полной неопределенности комплекса внешних условий (назовем этот комплекс «природой»). Стратегия — это один из возможных инвестиционных проектов. Комплекс условий — это возможные состояния «природы». В этом случае конечный экономический эффект предприятия будет определяться выбранной стратегией (из возможных) и состоянием «природы» (из вероятных). Метод решения такой задачи называется статистической игрой с «природой» и заключается в построении платежной матрицы дополнительных затрат или выигрышей предприятия при той или иной комбинации «стратегия/состояние». Среди всех возможных эффектов имеется минимальный и максимальный, а разницы между текущим эффектом и минимальным или максимальным образуют либо матрицу рисков, либо матрицу упущенных возможностей. Для выбора стратегии (принятия решения) в условиях полной неопределенности и риска используются различные критерии: крайнего пессимизма Вальда, оптимизма, пессимизма, минимаксного риска Севиджа и др.

4. Управление рисками предприятия

Зададим цель и критерии деятельности предприятия. Цель частного предприятия — получение прибыли не менее заданной, государственного — удовлетворение общественных потребностей

не хуже заданных. Критерии — возможные отклонения от целей. Прямое решение этой задачи с помощью системного моделирования заключается в построении моделей системы производства и управления, их четырех структур и характеристик, параметров и их отношений, задания их номинальных значений (путем проектирования или расчета), задания возможных отклонений значений (путем статистических испытаний или просчетов) и оценки влияния возможных комбинаций отклонений значений на заданную цель и критерий.

На практике такие испытания или просчеты могут проводиться для наиболее опасных отклонений (например, на атомных электростанциях — это прежде всего превышение коэффициента размножения нейтронов в ядерном реакторе выше заданного). Риск в этой задаче определяется возможными потерями.

При наличии на компьютере системной модели рисков предприятия возможна множественная оценка рисков в зависимости от значений характеристик, параметров и их отношений и построение функциональной зависимости риска от значений аргументов.

Все это — при наличии систем производства и управления с заданными номинальными значениями. Но фактические номинальные значения получаются после проведения НИР — ОКР — проектирования — испытания — опытной эксплуатации — промышленной эксплуатации, т. е. зона поиска причины возможных рисков существенно расширяется.

Использование методов логистики.

Для упрощения оценки и управления рисками предприятия возможно привлечение современных методов логистики. Объектом исследования и управления в логистике является логистический поток (материальный, информационный, финансовый, услуг) [25]. Материальный поток может охватывать стадии снабжения, производства, сбыта с различными нюансами: транспортировка, запасы, складирование, контрагенты и т. п. Предметом исследования логистики является оптимизация ресурсов в заданной системе при управлении всеми потоками. Логистическая система носит интегративный характер, характеризуется логистической функцией и может охватывать в любой комбинации потоки и их подпотоки и временные этапы стадий. Например, логистическая система может охватывать какую-то проблему сбыта, вызванную определенной организацией снабжения, минуя прочие стадии и этапы.

Интегратором оценки проблем в исследуемой логистической системе является так называемое правило семи R (от англ. right — соответствующий, правильный):

1) продукт — необходимый продукт;
2) количество — соответствующее количество;
3) качество — соответствующее качество;
4) время — в заданное время;
5) место — в заданном месте;
6) потребитель — соответствующему потребителю;
7) затраты — необходимые минимальные затраты.

То есть следование этому правилу означает, что необходимый товар необходимого качества в необходимом количестве доставлен в заданное время в заданное место конкретному потребителю с минимальными затратами. Это правило в системном моделировании влияет прежде всего на структуру операций в производственной системе (что делать?) и на структуру операций в системе управления (как это правило отобразить в информации управления?).

Следование этому правилу обеспечивает предприятию необходимую рентабельность производства, требуемую конкурентоспособность на рынке, соответствие требованиям современного диктата потребителя на рынке и др.

Логистика эффективна на различных уровнях управления: предприятием, корпорацией, регионом, страной, группой стран [25].

Пример анализа рисков технической системы и управления ими. Технические системы, установки и комплексы тоже можно моделировать как предприятие. Они имеют объект управления — это сама установка — и орган управления — это командный пункт. Техническая система — это установка и ее связи с внешней средой, система управления — это командный пункт и его связи с технической системой и с вышестоящим руководством. Назовем такое объединение «техниче-

ским предприятием» и далее будем исследовать его риски на основе Концепции системного моделирования предприятия.

Проанализируем, для примера, риски радиолокационной станции (РЛС) по обнаружению, регистрации и сопровождению воздушных целей, например самолета при взлете и посадке на аэродром. Функциональная структура технической системы с РЛС включает задачи: 1) генерация электромагнитного сигнала; 2) его излучение; 3) прямое прохождение в воздушной среде до цели; 4) падение на цель и отражение; 5) обратное прохождение в воздушной среде до РЛС; 6) прием сигнала; 7) формирование его отображения и координат. Операционная структура определяется соответствующими технологиями (процессами) обработки и прохождения сигнала. Структура ресурсов — это РЛС, среда, цель. Внешняя среда — это все остальное, например земная поверхность под самолетом, другие самолеты в среде и пр.

Командный пункт — это может быть диспетчерская аэродрома. Соответственно, сущность рисков в такой системе управления аналогична рискам на экономическом предприятии, и схема управления ими аналогичная. Специфические риски технического предприятия содержатся в его технической системе, которая относится к области радиолокации. В этой области технологии 1, 2, 6, 7 рассчитываются, математически моделируются и отображают риски различными показателями типа: вероятность отказа, наработка на отказ, срок эксплуатации, — и управляются. Технологии 3 и 5 рассчитываются и моделируются, но могут содержать маловероятные компоненты (типа грозы в воздушной среде или других помех). Они могут быть источником риска. В технологии 4 источником риска может быть цель, имеющая, в общем случае, различные характеристики движения, конструкции и отражения сигнала. Например, в случае низкого коэффициента отражения сигнала обратный сигнал будет слабым и не регистрироваться в РЛС — это еще один источник риска в технической системе и на предприятии в целом. Управление этим риском может заключаться в изменении параметров сигнала или конструировании самолетов с допустимыми коэффициентами отражения.

5. Моделирование рисков налогообложения капитала предприятия в зависимости от его величины

Капитал — это некоторая совокупность ресурсов, имеющихся у его собственника, которые могут быть им использованы для накопления, потребления или инвестирования. Помимо собственника капитал является предметом интереса для государства, прежде всего как объект налогообложения. Помимо этого капитал может являться источником риска как для собственника, так и для государства и не только в плане его стоимости.

Для проведения анализа рисков, связанных с капиталом, введем некоторые понятия и отношения. Оценка капитала зависит от отрасли, территории и государственной специфики и может классифицироваться по критериям: численность персонала, доход, балансовая стоимость активов и др. Например, по численности персонала предприятия могут относить к типам: микро (1—15 человек), малое (15—100), среднее (100—250), крупное (250 — десятки тысяч). Мы введем классификацию, позволяющую отобразить социальную, государственную и финансовую значимость предприятия: 1) индивидуальное или семейное предприятие (индивидуальный капитал, от 1 чел. — до размеров единой семьи); 2) малое предприятие (малый капитал, больше индивидуального — до 100 чел.); 3) среднее предприятие (средний капитал, 100—250 чел.); 4) большое предприятие (большой капитал, 250 чел. — до ТНК); 5) очень большое предприятие (очень большой капитал, типа ТНК — транснациональная корпорация).

Источником пополнения капитала на предприятии является прежде всего его доход от сбыта произведенной продукции (услуг), который помимо затраченных ресурсов и настоящего труда включает в себя сверхприбыль от результатов прошлого труда предшествующих поколений человека. Другими источниками сверхприбыли могут быть: монопольное положение предприятия и увеличение цены продукта, рост спроса на рынке в связи с внешними условиями, сбыт продукции государству или другим покупателям по завышенной цене и т. п. В качестве одного из источников капитала (дохода, прибыли) отметим прошлый труд, т. е.

труд в прошлом различных изобретателей, рационализаторов, разработчиков ноу-хау и различных работников, который в настоящем трансформирован в различные материальные и интеллектуальные ресурсы, используемые человечеством. Некоторые простые ресурсы (вода, продукты питания, одежда, рекламная информация и т. п.) каждый человек может использовать самостоятельно, без чьей-либо помощи, более сложные ресурсы (авиация, медицина, продукты и услуги производства и т. п.) — требуют при использовании их человеком специализированного обслуживания. В современной цивилизации большинство из используемых человеком ресурсов содержат прошлый труд, который после завершения авторских прав и патентования переходит в собственность государства (народа) и является свободно доступным для каждого человека. Поэтому продажа покупателю большинства ресурсов включает в себя продажу прошлого труда, который по своей сущности и так является бесплатным для каждого человека. Следовательно, цена на современный товар (услугу) содержит кроме его себестоимости и стоимости настоящего труда стоимость прошлого труда, обеспечивающую предприятию сверхприбыль. При этом в современном предпринимательстве (бизнесе), где прошлый труд присутствует практически во всех материальных и интеллектуальных ресурсах, исторически оправданы в добавочной стоимости только комиссионные за прошлый труд, а не полная добавочная стоимость прошлого труда.

Стоимость прошлого труда может быть вычислена как разность цен на товары одинакового функционального назначения, в одинаковых условиях, в заданные исторические периоды, выраженная в сравнимых денежных единицах (золото, натуральные продукты).

Таким образом, на современном рынке производитель продает свои товары (услуги) по цене выше ее современной стоимости на стоимость прошлого труда, который этот производитель не выполнял и который является собственностью народа (государства) и каждого гражданина. Накопленная собственником таким образом сверхприбыль образует часть его капитала, который может быть им использован. Такая сверхприбыль тем больше, чем больше предприятие, и вполне логично считать, что она подлежит либо вполне обоснованному изъятию государством путем прогрессивного налогообложения, либо сохранению в распоряжении предприятия на выгодных для государства условиях.

Теперь определим, какое налогообложение предприятия может по своей сущности осуществлять государство в зависимости от размеров капитала (предприятия). При этом риски капитала мы будем рассматривать как риски собственников данного капитала и риски государства, связанные с размером данного капитала.

1* Индивидуальное предприятие. Имеет персональную историческую правомерность бесплатного пользования результатами прошлого труда. Снижает нагрузку на государство в связи с самообеспечением себя ресурсами. Поэтому не подлежит налогообложению и должно быть поддержано государством путем создания и эксплуатации необходимых инфраструктур: санитарной, ветеринарии, консультационной, кредитования, транспорта, безопасности, стандартов качества и т. п.

2* Малое предприятие. Тоже имеет историческую правомерность собственности его персонала на часть прошлого труда, но эта часть стоимости ниже, чем вся стоимость прошлого труда, перенесенная на объем производимой продукции (услуг), поэтому возникает малая сверхприбыль и предприятие подлежит налогообложению, но по минимальным тарифам в силу малой доли прошлого труда, важности малых предприятий для экономики и их уязвимости в конкурентной борьбе. Государство также должно обеспечивать малые предприятия необходимыми инфраструктурами.

Заметим, что отсутствие индивидуальных и малых предприятий в экономике страны приводит к образованию мелких и долгосрочных пустот в сегментах национального рынка, к увеличению рынка труда и снижает инновационную гибкость экономики, в том числе по созданию новой техники и технологий.

3* Среднее предприятие. Так же, как и малое, подлежит налогообложению, но уже по более высоким нормам, обеспечивающим оплату обществом своей жизнедеятельности и содержания государства. В его доходах присутствует значительный объем стоимости прошлого труда (значительная сверхприбыль), которую государство должно учитывать

и изымать, либо оставлять у предприятия, например, как государственную собственность на эту часть капитала предприятия. Это предприятие может использовать имеющиеся государственные инфраструктуры, а специфические, под свои нужды, создавать самостоятельно.

4* Крупное предприятие. Те же условия, что и у среднего предприятия, в дополнение к которым государство должно полностью контролировать его доходы, сверхприбыль и возможное лоббирование предприятием своих интересов во всех ветвях государственной власти. Государственная власть, управляемая капиталом, уже перестает быть демократической. Демократия — это, по определению, власть народа, а не капитала.

5* Сверхкрупное предприятие (ТНК). В дополнение к условиям крупных предприятий ТНК (как отечественные, так и иностранные, присутствующие на территории страны) должны контролироваться государством на предмет их влияния на национальную политику, на самостоятельность государства и на соблюдение демократических прав народа данной страны. Демократия — это власть народа своей страны, а не соседних стран.

В основу сформулированных выше рекомендаций положено научное наследие Аристотеля [3], который, сопровождая в военных походах своего воспитанника — великого полководца Александра Македонского, изучал государственные структуры десятков различных государств и классифицировал их по основным типам: демократические, олигархические и тиранические — каждое из которых имеет свои достоинства и недостатки. Лучшим для народа Аристотель считал структуру смешанную: демократия с элементами олигархии, что мы и наблюдаем в наше время в странах с развитой рыночной экономикой.

6. Взаимосвязь рисков собственника капитала и государства

Для каждого из размеров капитала (предприятия) риски имеют отличительные особенности. Рассмотрим их.

1 Индивидуальный капитал** частично решает основную задачу государства по управлению экономикой для удовлетворения потребностей народа, поэтому государство должно безвозмездно поддерживать такие предприятия, в противном случае рискует эффективностью и темпами развития экономики, безработицей и низким уровнем жизни населения. Индивидуальный капитал имеет ограниченные размеры и объемы производства и не имеет больших резервов, поэтому очень уязвим по большинству внутренних и внешних факторов, для оценки рисков по которым собственнику необходимо проводить полномасштабное системное моделирование. Поскольку для индивидуальных предприятий такая задача экономически непосильна и должна решаться «в уме», то на рынке удерживаются только наиболее квалифицированные и способные предприниматели этого типа.

2 Малый капитал** имеет более устойчивое положение на рынке (меньший риск) и большие возможности, характер его пользы для экономики, общества и государства имеет большое значение, а его отсутствие создает такие же риски для государства, как и в случае индивидуального капитала.

3 Средний капитал** имеет еще большие объемы производства, в совокупности определяющие позитивный государственный бюджет, трудовую занятость и высокий жизненный уровень большей части населения, имеет меньше рисков и большую устойчивость и возможности на рынке. Слабость среднего капитала означает слабость национальной экономики и государства. Большие его совокупные возможности должны контролироваться государством на предмет демократического соблюдения интересов народа, в том числе путем участия государства в его сверхприбылях.

4 Крупный капитал** имеет большие возможности по организации крупносерийного и массового производства, финансирования крупных проектов, но отличается инерционностью и бюрократизмом и для их компенсации нуждается в сотрудничестве с индивидуальным и малым капиталом. С целью уменьшения влияния крупного капитала на демократические свободы народа государство должно участвовать в его прибылях в форме прогрессивного налогообложения сверхприбылей, включения этих налогов в состав крупного капитала и участия в его управлении. Основные риски обеих сторон в случае превалирования капитала над государством заключаются в накоплении не-

гативных последствий и кризисе как капитала, так и государства.

5 Сверхкрупный капитал (ТНК)** отличается от крупного своими гораздо большими размерами, участием (или использованием) капитала различных стран, значимостью в мировой экономике и влиянием на отдельные страны. По своей сущности он заинтересован в глобализации, всеобщей информатизации, стирании национальных границ и снижении потенциала и возможностей национальных государств. Для контроля ТНК государства, где ТНК — резиденты, должны путем прогрессивного налогообложения изымать сверхприбыли ТНК, переводить их в форму государственного капитала в составе капитала ТНК. ТНК — это мощные субъекты мирового рынка, имеющие влияние не только на мировой рынок, но и на национальные государства. Отсутствие ТНК в государстве ослабляет конкурентные возможности государства на мировом рынке. Для использования положительных возможностей ТНК и контроля их негативного влияния на государство необходимо, чтобы государство имело более 50% активов капитала ТНК. Риски обеих сторон в случае накопления негативных последствий ведут к более глубоким кризисам, чем в случае крупного капитала.

Заключение

Задача настоящей статьи «Системное моделирование управления рисками предприятия» решена путем изложения сущности концепции моделирования систем вообще и технологии моделирования систем предприятия в частности, изложения его рисков и управления ими. Изложенная концепция и технологии могут использоваться в научно-исследовательской, проектной и административной работе и в высшей школе. Практическая применимость подтверждена автором в его прошлой и текущей работе (сотрудничестве) в научно-исследовательских и проектных институтах, в центральном государственном аппарате, в высших учебных заведениях (отечественных и зарубежных).

Литература

1. Лосев А.Ф., Тахо-Годи А.А. Платон. Аристотель. М.: Мол. гвардия, 1993. 383 с., ил.
2. Зубенко Ю.Д. Системный анализ: Учебное пособие, 2-е изд. Красноармейск: КИИ ДонНТУ, 2013. 131 с., ил.
3. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем — критический обзор / Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс, 1969. С. 23.
4. Артюх А.Т. Категориальный синтез теории / АН УССР, Киев: Наукова думка, 1967. 154 с.
5. Юдин Э.Г. Методологическая природа системного подхода / СИ, 1973. М.: Наука, 1973. С. 38.
6. Зубенко Ю.Д., Ильин А.А. Оптимизация решений производственных задач (на примере АСУ). М.: Статистика, 1977. 87 с., с ил.
7. Волкова В.Н. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. 3-е изд. СПб: Изд-во СПбГТУ, 2003. 350 с.
8. Зубенко Ю.Д., Носач А.К., Шарапов А.Д. Менеджмент: на базе системного анализа / Учеб. пособие. МОН Украины: ДонГТУ, Донецк, 1998. 410 с.
9. Зубенко Ю.Д., Козлов С.И., Лисичкин В.А. Прогнозирование развития АСУ / Всесоюзный научно-технический симпозиум «Применение математических методов и ВТ в прогнозировании производственно-технического развития предприятий и отраслей народного хозяйства» (Тезисы докладов). Кишинев, 1970. 4 с.
10. Зубенко Ю.Д. Элементы теории систем и возможности ее применения в спорте / Всемирный научный Конгресс «Спорт в современном обществе», 4-е направление. М.: Физкультура и спорт. 1980. 2 с.
11. Зубенко Ю.Д. АСУТП — технология — теория систем / Всесоюзная конференция (Тезисы докладов), ВИМИ, М., 1991. 3 с.
12. Зубенко Ю.Д. Циклические процессы в общей теории систем / 3-я Международная конференция «Циклы природы и общества». РФ, Ставрополь. Ун-т, 1995. 3 с.
13. The Progress of the System Analysis and its Use at the Universities and at the Ferrous Metallurgy http://www.ineer.org/Events/ICEE1999/ Proceedings/authors/Z.htm List of authors ICEE'99 — Part Z 5 c. Klyagin Gennady & Zubenko Yury.
14. Conceptos fundamentales del análisis de sistemas y sus relaciones con el medio. Proceedings del VI Congreso Internacional de Ingeniería Informática ICIE-2000. 26—28 de abril. Argentina. http://www.fi.uba.ar/laboratorios /lie/publicaciones.htm Págs. 157—172 Zubenko Y., Cataldi Z., Lage F.

15. System's Análisis as new science. Anales de ICECE-2000 International Conference on Enginering and Computer Education. 27—30 de agosto de 2000. San Pablo. Brasil. http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lie/publicaciones.htm 5c. Zubenko Y., Cataldi Z., Lage F.
16. El análisis de sistemas como nuava ciencia: estudiando las transformaciones de las propiedades de la materia. CACIC-2000, VI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, 2—7 de octubre, Ushuaia, Argentina. IE003. http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lie/publicaciones.htm 5c. Zubenko Y., Cataldi Z., Lage F.
17. Analisis de Sistemas: las estructuras funcionales de gestión en matrices. Revista UnLaR–Ciencia, Argentina, vol. 1, n. 3, 2001, ISSN 1515-5005-LATINDEX-Red ALyC. http://www.unlar.edu.ar/web/estructura/secyt/unlar%20ciencia/Area%20de%20Ciencias%20Exactas%20Fisicas%20y%20Naturales.htm?ID=3 p. 2—7. Zubenko Y., Cataldi Z., Lage F.
18. Evaluating the National System of education using system analysis. 46th ICET World Assembly: Asamblea Mundial del International Council of Education for teaching, Santiago de Chile, Julio 23—27, 2001 http://www.fi.uba.ar/laboratorios /lie/publicaciones.htm 5 c. Zubenko Y., Kraus G., Cataldi Z., Lage F.
19. An extended methodology for educational software design: some critical points. FIE 2001, 31th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference Paper 1238. Session T2G, 10—13 de octubre de 2001. Reno, Nevada, USA. ISBN CD 0-7803-6671-9. http://www.ecampus.com/book /0780366697 5c. Lage F., Zubenko Y., Cataldi Z.
20. Aplicación de la teoría general de sistemas al análisis de los sistemas informáticos. Proceedings del Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación WICC 2001 en CD-ROM. 21—24 de mayo, Universidad de San Luis, Argentina. http://www.fi.uba.ar/laboratorios /lie/publicaciones.htm 5 c. Zubenko Y., Cataldi Z., Lage F.
21. La preparación de los docentes en nuevas tecnologías ante el cambio de educación presencial a educación a distancia en facultades de ingeniería. Aceptado en II Congreso Internacional de Didactica de la Ciencias. La Habana, Cuba. 12-17 de febrero 2002. http://www.fi.uba.ar/laboratorios / lie/publicaciones.htm 5c. Kraus G., Zubenko Y., Cataldi Z., Lage F.
22. Nuevas Tecnologias de Información para la Gestión / Universidad Mayor de San Simon, Bolivia/ FCyT/ Postgrado / Gestión Empresarial /Material didactico. 2005, 100 p. Profesor: Yuriy Zubenko.
23. Зубенко Ю.Д. Концепция системного подхода в государственном прогнозировании научно-технологического развития / XI Международная научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы инновационного развития экономики». http://iee.org.ua/files/alushta/12-zubenko-konz_systemnogopodhoda.pdf Москва — Киев — Симферополь — Алушта, 2006. С. 81—86.
24. Зубенко Ю.Д. Инновационное моделирование систем в экономике и высшей школе / Сборник статей « Развитие науки в XXI веке». Ч. 2. Харьков: НИЦ «Знание» 2016. С. 97—104.
25. Тюріна Н.М. Логістика: Навч. посіб. / Н.М. Тюріна, І.В. Гой, І.В. Бабій. К.: «Центр учбової літератури», 2016. 392 с.

Сведения об авторе

Зубенко Юрий Данилович: кандидат экономических наук, радиоинженер, доцент, доцент Индустриального института (ИИ) Донецкого национального технического университета (ДонНТУ)

Количество публикаций: 70, в т. ч. 2 монографии и 3 учебных пособия

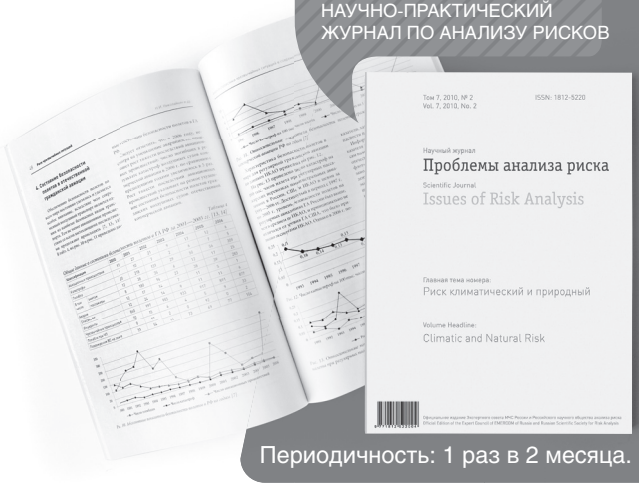
Область научных интересов: наука о системах, системы управления

Контактная информация:

Адрес: Украина, Донецкая область, г. Красноармейск (Покровск), площадь Шибанкова, д. 2, «ИИ ДонНТУ»

Тел.: +7 (1038) 524-225

E-mail: yzubenko@yahoo.com.ar



ВЕДУЩИЙ РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО АНАЛИЗУ РИСКОВ

ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА РИСКА

В издании публикуются междисциплинарные научные и прикладные материалы, посвященные анализу рисков различного происхождения и характера: природного, техногенного, экологического, политического, страхового, финансового и др. Журнал внесен в перечень изданий, рекомендованных ВАК для опубликования результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Специалистам-практикам, чья деятельность связана с анализом рисков; специалистам научных организаций; учащимся и преподавателям учебных заведений.

Периодичность: 1 раз в 2 месяца.

ВНИМАНИЕ, ПОДПИСКА!

ПОДПИСНОЙ КУПОН на 2018 год

Проблемы анализа риска

Индексы: «Роспечать» — 71219, каталог «Пресса России» — 15704.

☐ печатная версия ☐ электронная версия Количество экземпляров: ____

Период подписки:
☐ полугодие ☐ год

Вид доставки:
☐ курьером (только по Москве) ☐ почтой (заказным письмом)

Стоимость подписки

печатная версия:	4 500 руб. — за I полугодие;	4 500 руб. — за II полугодие;	9 000 руб. — за год;
электронная версия:	3 600 руб. — за I полугодие;	3 600 руб. — за II полугодие;	7 200 руб. — за год.

Наименование организации	
Юридический адрес	
Адрес доставки	
ИНН/КПП	
Телефон (с кодом города)	Факс
ФИО (полностью) сотрудника, ответственного за подписку	

Пожалуйста, заполните все поля подписного купона и пришлите его по факсу (495) 787-52-26.
Также вы можете оформить подписку по телефону: (495) 787-52-26; на сайте: www.dex.ru; по e-mail: journal@dex.ru.

Издательский дом «Деловой экспресс» — многопрофильная издательская компания, работающая на рынке полиграфических услуг с 1993 года.

Что мы делаем
- Создаем корпоративные и ведомственные издания.
- Издаем книги.
- Разрабатываем web-сайты.
- Изготавливаем традиционные бизнес-подарки в необычном исполнении.
- Издаем годовые отчеты и бизнес-полиграфию.
- Придумываем и разрабатываем логотипы и фирменные стили.

«Деловой экспресс» стремится стать лучшим поставщиком полиграфических решений для самых взыскательных клиентов.

Издательский дом
ДЕЛОВОЙ ЭКСПРЕСС
www.dex.ru

УДК 65.012.8

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

Об отечественной нормативно-методической базе физической безопасности

Д. Л. Филиппов,
МГТУ им. Н. Э. Баумана,
г. Москва

Аннотация

В данной статье рассмотрено положение с нормативно-методической базой физической безопасности. Отмечено, что методики категорирования, анализа угроз и уязвимостей отличаются нечеткостью понятийного аппарата, отсутствует единый терминологический подход. Указано, что в анализе угроз зачастую не рассматривается связь уязвимостей и модели нарушителя. Не составлен банк данных угроз безопасности и актуальных уязвимостей.

Ключевые слова: нормативная база, категорирование, анализ угроз, модель нарушителя, уязвимость.

Содержание

Введение
1. Методики категорирования объектов
2. Нормативная база анализа угроз
Заключение
Литература

Введение

Создание высокоэффективной системы физической защиты (СФЗ) основывается на концептуальном проекте, главные цели которого — определение путей и методов решения основных задач по обеспечению физической защиты объекта, разработка принципиальных технических и организационных решений, основных алгоритмов работы систем и их взаимодействия. Концептуальное проектирование СФЗ использует согласованные с заказчиком и **утвержденные** результаты категорирования и **утвержденные** результаты анализа угроз (а именно проектную модель угроз и проектную модель нарушителя) для последующего формирования на основании полученных данных стратегии противодействия угрозам, разработки организационных мероприятий, тактики действий сил охраны и создания инженерно-технической инфраструктуры, позволяющей силам охраны наиболее эффективно реализовать свои возможности.

В свою очередь категорирование и анализ угроз не могут быть проведены иначе, как на основании жесткой нормативной и методической базы. К сожалению, следует признать, что на сегодняшний день такая база отечественных нормативных документов в значительной мере отсутствует и даже не находится в процессе формирования и развития.

Ситуация может быть обусловлена рядом проблем. Как отмечает ряд специалистов, «первой проблемой является отсутствие до настоящего времени научно обоснованного понятийного аппарата, обеспечивающего четкое и однозначное понимание некоторых применяемых в теории безопасности терминов. Наиболее остро эта проблема проявляется при использовании расплывчатых понятий

и терминов, которые тем не менее имеют вполне легальное место в законах и различного рода нормативных правовых актах и обладают обязательной силой» [1, 2].

Использование противоречивых, ведомственно ориентированных понятий влечет за собой нарушение принципа адекватности при построении систем физической защиты и, соответственно, снижение их эффективности, чревато непредвиденными последствиями или необоснованным завышением стоимости разработки, реализации систем и стоимости владения комплексом инженерно-технических средств охраны.

Достаточно привести такой пример: в национальном стандарте РФ ГОСТ Р 52551-2006 «Системы охраны и безопасности. Термины и определения», в федеральных законах «О транспортной безопасности» от 09.02.2007 № 16-ФЗ (последняя редакция), «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» от 21.07.2011 № 256-ФЗ и целом ряде других актов приводится определение понятия «безопасность», калькированное из прежнего Федерального закона от 05.03.1992 № 2446-1 (ред. от 26.06.2008) «О безопасности», а именно — «безопасность есть состояние защищенности…». В то время как ныне действующий закон «О безопасности» ФЗ № 390 от 28.12.2010 отменяет действие прежнего, в том числе и это определение, и не дает нового [3]. А это значит, что заимствованные определения теряют свою юридическую основу.

1. Методики категорирования объектов

Методические рекомендации по категорированию объектов тоже весьма разнородны и не образуют целостной системы. Не существует общей Государственной системы категорирования опасных объектов, а существует целый ряд ведомственных методик: методика МЧС [4], характеризующая объект с точки зрения возможности возникновения на нем ЧС и его масштаба, методика МВД, опирающаяся на количественные показатели материального ущерба, но не рассматривающая виртуальные потери [5], методики Минатома России [6], Минтранса [7] и др. При этом в перечень оснований для отнесения объекта к той или иной категории иногда входят, а иногда и не входят данные об актуальных угрозах и уязвимостях. С другой стороны, в эти методики в большинстве случаев прямо включены вполне конкретные требования к числу и виду физических барьеров, оборудованию контрольно-пропускных пунктов, средствам локализации взрывных устройств, к средствам индивидуальной защиты. Тем самым обходятся такие важнейшие этапы создания СФЗ, как анализ угроз и концептуальное проектирование. Кроме того, выполнение этих рекомендаций подразумевает только один метод противодействия — защиту расстоянием, исключая и защиту временем, и сдерживание. При этом упор делается именно на физическую укрепленность и упускается из виду принципиальное положение, что СФЗ имеет не одну, а три составляющих — кроме комплекса инженерно-технических средств охраны еще и организационно-режимные мероприятия, и персонал СФЗ.

2. Нормативная база анализа угроз

Нормативная документация по анализу угроз в не меньшей степени отличается нечеткостью понятий. В некоторых случаях документ называется «анализ угроз», в других подобный по сути документ называется «анализ уязвимости» или «анализ уязвимостей», и даже «угрозы уязвимостей». Попробуем разобраться. Что является общим понятием, а что частным — анализ угроз или анализ уязвимостей?

Как показано в [8], угроза имеет конкретно-адресный характер и включает в себя два компонента — намерение и возможность нанесения ущерба объекту безопасности. Намерение генерируется источником угрозы и реализуется субъектом угрозы, чаще всего называемым нарушителем, а возможность реализации угрозы определяется уязвимостями, неотъемлемым свойством объекта. Причем уязвимость и субъект угрозы связаны функционально: каждая уязвимость актуальна только для определенного нарушителя, обладающего возможностью ее использования. То есть для одного нарушителя данная конкретная уязвимость существует и может быть использована, для другого типа нарушителя — нет, причем такая зависимость может быть оценена и вероятностно, и количественно. Этот аспект полностью игнорируется в методиках оценки уязвимостей, любая уязвимость рассматривается в расчете на максимально опасного нарушителя, что приводит к многократному увеличению преграждающей

способности физических барьеров и повышению стоимости СФЗ в целом.

Актуализация модели нарушителя приведена в статье [9], где рассматриваются три возможных модели нарушителя:

«Технологическая модель нарушителя (ТМН) — разрабатываемая как набор характеристик потенциальных нарушителей, при которых они способны реализовать соответствующие угрозы объекту. Это минимально необходимое количество нарушителей определенного типа и оснащенности, которое понадобится для реализации конкретной угрозы по определенному сценарию, исходя из особенностей функционирования объекта.

Оперативная модель нарушителя (ОМН), разрабатываемая как предполагаемый набор характеристик потенциальных нарушителей на текущий момент времени. ОМН в значительной части должна быть результатом деятельности соответствующих компетентных органов (ФСБ, МВД и пр.).

Проектная модель нарушителя (ПМН), разрабатываемая как набор характеристик потенциальных нарушителей, которым должна успешно противостоять СФЗ объекта. ПМН — это то максимальное количество нарушителей определенного качества, реализующих конкретную угрозу по определенному сценарию, действия которых, по мнению государства, должны быть успешно пресечены СФЗ объекта».

Таким образом, уязвимости должны рассматриваться во взаимосвязи с моделями нарушителя и актуализироваться по данным перечня угроз и оперативным данным. Что же касается перечня угроз и уязвимостей, то можно указать лишь один документ, в котором угрозы указываются явно: «Перечень потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, утвержденный Приказом Минтранса России, ФСБ России и МВД России от 5 марта 2010 г. № 52/112/134» [10], где указывается только 9 типовых угроз.

А перечень уязвимостей приведен в РБ 009-99 — «Методология оценки уязвимости физической защиты ядерных материалов и ядерных установок» [11], где названы актуальные факторы уязвимостей общим числом лишь 58. Необходимо отметить, что этот документ наиболее гармоничен и полон, в частности в нем рассматриваются уязвимости, относящиеся и к организационным решениям, и к инженерно-технической укрепленности, и к силовым подразделениям.

Во всех же остальных случаях специалистам, проводящим анализ угроз, предлагается пользоваться методом экспертных оценок. Этот метод вносит субъективные ошибки, а кроме того, он основывается на исторических данных, т.е. на опыте известных экспертам инцидентов, произошедших ранее, иногда значительно ранее, в то время как сценарии реализации угроз, возможности субъектов угроз и соответствующие этим сценариям уязвимости стремительно изменяются со временем.

Отсутствие необходимых нормативных стандартов не позволяет провести базовый анализ угроз. Экспертный же метод идентификации актуальных угроз и соответствующих уязвимостей отличается повышенной детализацией, следовательно, на его проведение требуются значительные ресурсы и время. За это время изменяются и сами угрозы, и способы их реализации.

Еще одна особенность существующего положения в том, что в одном и том же документе смешивается анализ угроз (или, как иногда указано, анализ уязвимости) с оценкой эффективности СФЗ. Это объясняется тем, что под уязвимостью в таком случае понимают не отдельное конкретное свойство объекта безопасности (включая его систему физической защиты), которое может быть использовано конкретным нарушителем для реализации конкретной угрозы в конкретных условиях, а некую неощутимую интегральную характеристику, предполагаемую степень несоответствия принятых мер защиты (объекта) прогнозируемым угрозам или заданным требованиям безопасности, т.е. неполную эффективность. В то время как:

- в этих исследованиях рассматриваются различные предметы — либо сам защищаемый объект, либо его СФЗ;
- при анализе угроз объект может еще и не иметь СФЗ;
- задачей анализа угроз является выявление и формализация ряда параметров, а на этапе оценки эффективности они уже формализованы и утверждены;

• основная цель анализа угроз — получить обоснованные данные для проектирования СФЗ;

• основная цель оценки эффективности — проверка соответствия СФЗ выполнению своих функций на должном уровне и выявление ошибок в проектировании.

Заключение

Сравнивая нормативную базу в области физической безопасности с нормативной базой в области информационной безопасности, и в частности в области менеджмента риска, можно убедиться в большей полноте последней. В стандартах, отражающих международную практику, например ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 13335-3-2007, раскрываются понятия угрозы и уязвимости, указывается порядок их анализа. В распоряжении специалистов по анализу риска имеется банк данных угроз безопасности [12], он насчитывает на сегодняшний день 194 угрозы и более 15 400 уязвимостей.

Значимость нормативно-методической базы в области безопасности нельзя переоценить: применение расплывчатых терминов имеет своим следствием не только ошибки в концептуальном проектировании систем физической защиты, а следовательно, неправильное построение системы и завышение ее стоимости, но и ошибки первого рода — недооценка или игнорирование вновь возникающих угроз.

Литература

1. Белов В.П., Голяков А.Д., Талалаев Д.В. О нормировании безопасности информационно-управляющих систем. Автоматика, связь, информатика, 2006.
2. Белов В.П., Голяков А.Д. Терминологическая база теории безопасности. Стандарты и качество, №9, 2004, стр. 48—51.
3. ФЗ РФ №390 от 28 декабря 2010 года «О безопасности».
4. Приказ МЧС России от 28.02.2003 №105 «Классы опасности потенциально опасного объекта, устанавливаемые по результатам прогнозирования возможных чрезвычайных ситуаций».
5. Р 78.36.028-2012 Технические средства обнаружения проникновения и угроз различных видов.
6. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила физической защиты радиоактивных веществ, радиационных источников и пунктов хранения» (НП-034-15).
7. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 21 февраля 2011 г. № 62 «О Порядке установления количества категорий и критериев категорирования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств компетентными органами в области обеспечения транспортной безопасности».
8. Гацко М. О соотношении понятий «угроза» и «опасность» // Обозреватель. 1997. №7. URL: http://www.rau.su/observer/N07_97/ 7_06. HTM
9. Бояринцев А.В., Ничиков А.В., Редькин В.Б. Общий подход к разработке моделей нарушителей. «Системы безопасности». №4, 2007.
10. Перечень потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, утвержденный приказом Министерства транспорта Российской Федерации, Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Министерства внутренних дел Российской Федерации от 5 марта 2010 г. № 52/112/134.
11. РБ 009-99 — «Методология оценки уязвимости физической защиты ядерных материалов и ядерных установок».
12. Банк данных угроз безопасности информации. http://bdu.fstec.ru/threat

Сведения об авторе

Филиппов Дмитрий Леонидович: доцент кафедры ИУ-10 МГТУ им. Н.Э. Баумана

Количество публикаций: 12

Область научных интересов: системы физической защиты, теория систем безопасности, анализ рисков

Контактная информация:

Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5

Тел.: +7 (499) 236-68-37

E-mail: filippov@frtk.ru

УДК 504.7 + 06

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2017

Безопасность технологических процессов очистки воды при радиоактивном загрязнении

А. В. Коновалов,
Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону

А. В. Нихаева,
Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

М. А. Коновалов,
Северо-Кавказская Пригородная Компания, г. Ростов-на-Дону

Аннотация

Для эффективного решения актуальной проблемы очистки воды от радионуклидов предложено использование компактного, мобильного скорого напорного вертикального фильтра, обеспечивающего двухступенчатую очистку загрязненной воды с помощью пористых цилиндрических фильтроэлементов и загрузки сыпучего сорбента — хлопьев оксида графена.

Ключевые слова: безопасность технологических процессов, двухступенчатая очистка воды, радионуклиды, скорый напорный вертикальный фильтр, пористые цилиндрические фильтроэлементы, хлопья оксида графена.

Содержание

Введение
1. Существующие технологии дезактивации воды от радионуклидов
2. Очистка воды от радионуклидов с помощью скорого напорного вертикального фильтра
Заключение
Литература

Введение

При авариях на атомных электростанциях (АЭС) возникает проблема, связанная с повышением радиационного фона на прилегающих территориях и последующим радиационным облучением персонала, участвующего не только в технологических процессах станции, но и в ликвидации последствий аварий.

Для обеспечения радиационной безопасности технологических процессов, наружной и внутренней обмывки на пункте подготовки в рейс подвижных составов, участвовавших в ликвидации последствий аварий на АЭС, целесообразно осуществлять очистку воды от твердых частиц с радиоактивными веществами (радионуклидов), т. е. проводить дезактивацию посредством отстаивания или фильтрации зараженной воды.

1. Существующие технологии дезактивации воды от радионуклидов

После оседания радионуклидов на дно верхние слои воды с помощью сифона осторожно сливаются в специальную чистую емкость. Для ускорения и улучшения дезактивации воды таким способом в нее приходится добавлять коагулянты — сернокислый аммоний, который образует в воде хлопья, оседающие на дно емкости и увлекающие за собой образующиеся радионуклиды. Технологический

процесс очистки воды от радионуклидов отстаиванием трудоемкий и длительный во времени.

Для очистки воды от радионуклидов фильтрованием применяют активированный уголь и бентонитовую глину. В последнее время наиболее эффективными сорбентами считаются хлопья оксида графена, которые имеют большую площадь поверхности и адсорбируют достаточно много токсинов, при этом технологический процесс занимает лишь несколько минут. Фильтрование воды от радионуклидов с применением хлопьев оксида графена дает высокий эффект — из воды удаляются даже уран и плутоний, отрицательно влияющие на процесс адсорбции. Они связываются в нерастворимые соединения независимо от уровня pH воды [1].

2. Очистка воды от радионуклидов с помощью скорого напорного вертикального фильтра

Для эффективного технического решения актуальной проблемы очистки воды от радионуклидов предлагается использование компактного, мобильного скорого напорного вертикального фильтра (СНВФ) [2], обеспечивающего двухступенчатую очистку воды с помощью пористых цилиндрических фильтроэлементов и загрузки сыпучего сорбента — хлопьев оксида графена.

На рис. 1 представлен скорый напорный вертикальный фильтр (СНВФ) для очистки воды от радионуклидов. Фильтр содержит корпус 5 с подводящим 1 и отводящим 13 патрубками, в нем вертикально размещены пористые перегородки в виде цилиндрических фильтроэлементов 10. Между фильтроэлементами и стяжной перфорированной трубой 2 загружается сыпучий сорбент. Пьезометрическое устройство 11 определяет величину потерь напора воды и, соответственно, время начала промывки фильтра при достижении избыточного накопления радионуклидов в порах фильтроэлементов и возможной замены сорбента.

Восстановление фильтрующей способности фильтра осуществляется с помощью промывки обратным током, с повышенным расходом промывной воды [3].

Конструкция фильтра (СНВФ) позволяет производить качественную двухступенчатую очистку воды в необходимых объемах, в труднодоступных

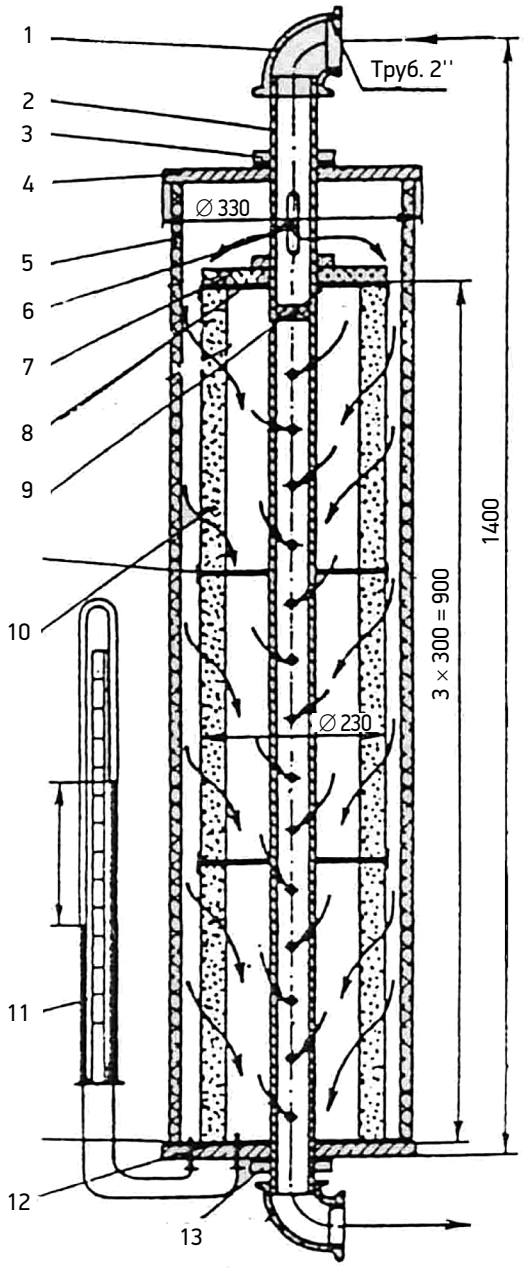


Рис. 1. Скорый напорный вертикальный фильтр для очистки воды от радионуклидов:
1 — подводящий патрубок; 2 — стяжная труба; 3 — гайка; 4 — крышка верхняя; 5 — корпус; 6 — перфорация; 7 — упорный диск; 8 — уплотнение; 9 — пробка; 10 — фильтроэлемент; 11 — пьезометрическое устройство; 12 — крышка нижняя; 13 — отводящий патрубок

Численные значения зависимости площади фильтрования фильтра S от приращения площади сечения межзерновой камеры фильтроэлемента при повороте секущей плоскости на угол φ *Таблица 1*

φ_i°	$\cos\varphi_i^\circ$	$S'_i = \frac{2866}{\cos\varphi}$	$\gamma^\circ = \text{arctg} = \frac{0{,}5775}{\cos\varphi}$	φ_i°	$\beta^\circ = \gamma^\circ - 30^\circ$	$S_i'' = 3{,}4417 \times \frac{\beta^\circ}{360^\circ} R^2$	$\Lambda S_i = S'_i - (S_i + S_i'')$	$(S'_i + S_i'')$ $S_i = 0{,}2886$	$S_i = S_0 + 2\Lambda S_i$ $S_0 = 0{,}015$	$\frac{S_i}{S'_0} = \bar{S}$
5	0,9962	0,28970	0,57950	30 04'	0 04'	0,000643	0,000091	0,289243	0,015984	1,0609
10	0,9848	0,29305	0,53610	30 22'	0 22'	0,003536	0,000914	0,292136	0,01684	1,121867
15	0,9659	0,29878	0,59756	30 52'	0 52'	0,0083578	0,001813	0,296957	0,018628	1,24173
20	0,9397	0,30712	0,61424	33 33'	1 33'	0,0144475	0,003573	0,3035475	0,022145	1,47633
25	0,9063	0,31844	0,63688	32 30'	2 30'	0,024109	0,005731	0,312709	0,02646	1,76413
30	0,8660	0,33326	0,66652	33 41'	3 41'	0,035520	0,01214	0,32122	0,07908	2,605
35	0,8192	0,35364	0,7047	35 10'	5 10'	0,04982	0,01522	0,33842	0,04544	3,0243

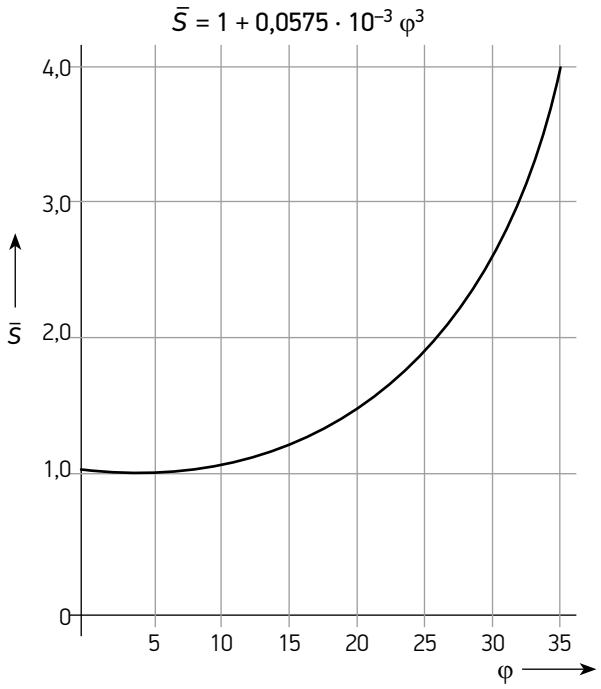


Рис. 2. График зависимости S = f(φ)

местах, в условиях чрезвычайных ситуаций, без значительных материальных затрат благодаря его компактности и мобильности:

1-я ступень — механическая очистка воды с помощью цилиндрических пористых фильтроэлементов, выполненных из кварцевого песка определенной фракции и специального связующего материала;

2-я ступень — очистка от радионуклидов загрузкой из сыпучего сорбента.

Проводимые расчеты и исследования процесса фильтрования позволили установить численные значения зависимости площади фильтрования фильтра *S* от приращения площади сечения межзерновой камеры фильтроэлемента при повороте секущей плоскости на угол φ (от 0° до 35°15'), т.е. $S = f(\varphi)$. Результаты расчетов сведены в табл. 1.

По полученным численным значениям зависимости $S = f(\varphi)$ удалось построить график (рис. 2),

Значение относительной скорости V_0 в зависимости от S и угла φ *Таблица 2*

	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
S, мм^2	1,0	1,0609	1,121867	1,24173	1,47633	1,76413	2,605	3,0243
$V_{ср}$	1,0	0,9426	0,8914	0,8053	0,6774	0,5669	0,3839	0,3301
φ_i°	35	40	45	50	55	60	65	70
$S \cdot 3$	9,0879	7,815	5,29239	4,42899	3,72519	3,35601	3,1827	3,0
$V_{ср}$	0,1100	0,1280	0,1890	0,2258	0,2684	0,2971	0,3142	0,3333

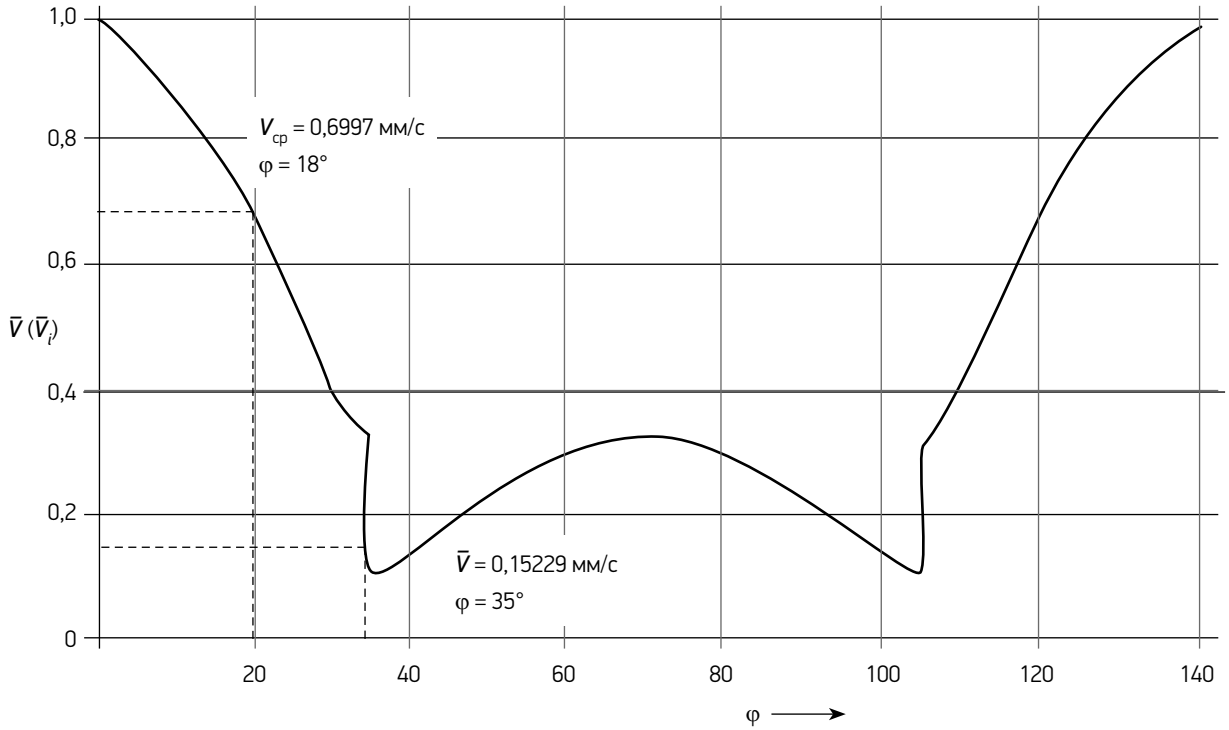


Рис. 3. Угловая развертка изменения относительной средней скорости в поровом канале фильтроэлемента

на котором кривая достаточно точно аппроксимируется уравнением кубической параболы [4]:

$$\bar{S} = f(\varphi) = S_i / S_0 = 1 + 0{,}0575 \cdot 10^{-3}\ \varphi^3. \qquad (1)$$

Полученная зависимость $S = f_1(\varphi)$ позволяет найти значения средней скорости в любом сечении порового канала, то есть $V_{ср} = f_2(S)$ для приведенного диаметра порового канала $d_{пр}$ на различных его участках от входа до выхода.

Расчетные значения относительной средней скорости $V_{ср}$ в зависимости от S и φ сведены в табл. 2.

Исследования изменения относительной средней скорости $V_{ср}$ в поровом канале фильтроэлемента разбиты на участки:

1) на участке порового канала φ (0—35°):

$$V_{ср} = (1{,}0 + 0{,}9426 + 0{,}8914 + 0{,}8053 + 0{,}6774 + 0{,}5669 + 0{,}3839 + 0{,}3301) / 8 = 0{,}6997 \text{ мм/с}.$$

Среднее сечение порового канала на участке φ (0—35°):

$$S_{ср} = (1{,}0 + 1{,}0609 + 1{,}121867 + 1{,}24173 + 1{,}47633 + 1{,}76413 + 2{,}605 + 3{,}0293) / 8 = 1{,}6624 \text{ мм}^2;$$

2) аналогично определяется средняя относительная скорость на участке φ (35—70°):

$$V_{ср} = (0{,}1100 + 0{,}1280 + 0{,}1890 + 0{,}2258 + 0{,}2684 + 0{,}2971 + 0{,}3142 + 0{,}3333) / 8 = 0{,}15229 \text{ мм/с};$$

3) среднее сечение порового канала на участке φ (35—70°):

$$S_{ср} = (9{,}0879 + 7{,}815 + 5{,}29239 + 4{,}42899 + 3{,}72519 + 3{,}35601 + 3{,}1827 + 3{,}0) / 8 = 4{,}9860 \text{ мм}^2.$$

По результатам исследований и расчетов построена угловая развертка изменения относительной скорости $V_{ср}$ в поровом канале фильтроэлемента (рис. 3).

$$V \Rightarrow V_i\ (\varphi = 0° \Rightarrow \varphi = 35° \Rightarrow \varphi = 70° \Rightarrow \Rightarrow \varphi = 105° \Rightarrow \varphi = 140°).$$

Установленные закономерные изменения средней скорости в сечениях, соответствующих значениям φ_i (0—140°), позволяют судить о степени загрязнения порового канала фильтроэлемента радионуклидами, а значит, своевременно принимать меры по промывке фильтра.

Заключение

Техническое решение блочной конструкции фильтра позволяет, во-первых, предотвратить избыточное загрязнение фильтроэлементов и сорбента, а во-вторых, обеспечивает безопасность технологических процессов очистки воды от радионуклидов различной концентрации. Значения средней скорости процесса фильтрования изменяются с учетом величины накопления в фильтре загрязнителя, в данном случае — радионуклидов.

Литература

1. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: Учебн. пособие для вузов. М.: Изд-во МГУ, 1996. 680 с. 178 ил.
2. Кореневский В.И. Полимербетонные фильтры в системах водоочистки и водоотведения. Высокие технологии на пороге XXI века / В.И. Кореневский, Г.В. Кореневский, А.В. Коновалов. Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2000. 95 с.
3. Разработка конструкции блока очистки воды из открытых источников для хозяйственного и бытового назначения объектов завода и исследование его эффективности в условиях эксплуатации: отчет о НИР / РГУПС; рук. В.И. Кореневский, А.В. Коновалов и др. Ростов н/Д, 1990.
4. Коновалов А.В. Теория и практика использования скорых напорных вертикальных фильтров для повышения эффективности очистки воды: монография / А.В. Коновалов, М.А. Коновалов. ФГБОУ ВО РГУПС. Ростов н/Д, 2016. 104 с.: ил. Библиогр.: с. 100—103.

Сведения об авторах

Коновалов Анатолий Васильевич: кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Ростовского государственного университета путей сообщения (РГУПС)
Количество публикаций: 68, в том числе 20 учебно-методических работ
Область научных интересов: безопасность жизнедеятельности
Контактная информация:
Адрес: 344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2
Тел.: +7 (863) 272-63-11
E-mail: a-v-k-57@mail.ru

Нихаева Алёна Владимировна: кандидат технических наук, доцент, Донской государственный технический университет (ДГТУ), Академия строительства и архитектуры ДГТУ, факультет инженерно-строительный, кафедра «Безопасность технологических процессов и производств»
Количество публикаций: 61, в том числе 13 учебно-методических работ
Область научных интересов: безопасность жизнедеятельности, охрана труда, охрана воздушного бассейна, промышленная безопасность
Контактная информация:
Адрес: 344010, г. Ростов-на-Дону, площадь Гагарина, д. 1
Тел.: +7 (863) 201-90-80
E-mail: Ecolog-1@mail.ru

Коновалов Максим Анатольевич: сменный инженер пассажирского отдела Северо-Кавказской Пригородной Компании
Число публикаций: 15, в том числе 3 учебно-методические работы
Область научных интересов: безопасность жизнедеятельности
Контактная информация:
Адрес: 344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Депутатская, д. 3
Тел.: +7 (863) 238-20-07
E-mail: Maxipad2013@yandex.ru

Аннотации статей на английском языке

THE RISKS OF THE DIGITAL FUTURE

Yu. I. Sokolov, Russian Scientific Society for Risk Analysis, Moscow

Annotation. The article examines the possible risks of the oncoming digital revolution.

Keywords: digital economy, Internet of things, blocking, large data, robotics, artificial intelligence, quantum computer, 3D printing, biotechnology, telemedicine, control of privacy, social risks, crypto-currency, transhumanism, human risks.

ECONOMIC RISKS OF DIGITAL ECONOMY

T. V. Zvereva, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

Annotation. In article main types of risks which the Russian economy should face in the conditions of transition to a digital format are considered. In article possible activities the negative consequences of manifestation of risks of digital economy allowing to lower the negative consequences. According to the author the state needs to predict and to react in due time to the formed tendencies of social and ethical character connected with formation of national global digital space.

Keywords: digital economy, economic risks, risk of violation of information security, risk of unemployment, risk of aggravation of social and economic inequality, risk management.

ABOUT THE DIGITAL MANAGEMENT OF THE STATE AND ECONOMICS

E. D. Solozhentsev, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Institute of Business Technologies

Annotation. The situation of management of the state and economics, the situation and prospects of the digital economics, objects of digital management of the state and economics are considered: ministries, socioeconomic systems; the safe space of mankind. As a management criterion, the safety of the system is chosen, it is determined by the concepts of risk and "acceptable safety".

For the digital management of the state and economics, new types of events-propositions and new types of logic and probabilistic (LP) risk models are introduced, methods for LP-analysis of system risk, LP –management of systems risk, and assessment of LP-quality of management systems are presented.

For digital management of the state and the economy, special software packages, an additional education course for managers, economists and teachers, and the computer network for monitoring and management in almost "real" time are described.

Keywords: digital economics, digital management of objects, state, socioeconomic systems, safety of space, logical and probabilistic models, risk, safety, quality, non-validity, computer network, monitoring.

THE STATE AUDIT AS A METHOD OF THE ANALYSIS OF FINANCIAL RISKS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Y. E. Abuzyarova, N. E. Novikova, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

Annotation. The political and economic events occurring in the world at 2014 — beginning of 2015 showed how important the question of ensuring financial safety of the state is. Not only stability of economic development of the country, but also its sovereignty, and also territorial integrity depend on success of implementation of this task. Financial control, now, is one of basic elements of system of ensuring financial safety of the country. To more detailed consideration in this work audit financial control as a factor of ensuring financial safety of the Russian Federation is offered.

Keywords: state audit, financial safety, Audit Chamber of the Russian Federation, control.

ON THE PREDICTION OF THE BEHAVIOR "TAILS" DISTRIBUTIONS AND EVALUATION "EXPECT THE UNEXPECTED" LOSSES IN RISK MANAGEMENT

A. A. Bykov, Russian Scientific Society for Risk Analysis

Annotation. The paper discusses the main aspects of the asymptotic theory of probabilities of extreme events, allowing for quantitative risk assessments to solve important practical tasks: 1) to reasonably predict the asymptotic behavior of the "tails" of the distributions on the basis of statistical processing of existing data; 2) calculate the expected value of a threshold value of losses (predict the value of "expect the unexpected" losses). In addition, the work demonstrates the effective use of graphic statistical analysis technology based on the use of intervals of equal probability instead of classic intervals of equal length during the statistical testing of hypotheses and selection of the distribution laws.

Keywords: risk management, risk assessment, forecasting unforeseen losses, asymptotic theory of probabilities of extreme events, statistics of extreme values, graphical statistical technologies.

MODELS OF THE SYSTEMS CONTROLLING THE RISKS OF ENTERPRISES

Y. D. Zubenko, National Technical University of Donetsk (DonNTU), town Krasnoarmeisk (Pokrovsk), Province of Donetsk, Ukraine

Annotation. Examining the conception and technologies of models of the systems elaborated by author and demonstrating their applications at examples of enterprises, at their system of production and system of control and also the risks of these systems and possibility of theirs controls. Expounded conception and technologies have vast correlation with the system's themes at the modern literature and are able utilized at investigations, projections, and administrations and at universities.

Keywords: systems, modeling, technologies, control, enterprise, risks.

ABOUT THE DOMESTIC NORMATIVE-METHODICAL BASE OF PHYSICAL SECURITY

D. L. Filippov, Bauman State Technical University, Moscow

Annotation. This article discusses the status of normative-methodical base of physical security. It is noted that the methods of categorization, analysis of threats and vulnerabilities differ in the vagueness of the terminology and there is no single terminological approach. Stated that the threat analysis is often not considered is the relationship of vulnerabilities and model intruder. It is still not compiled the databank of security threats and actual vulnerabilities.

Keywords: the normative base,the categorization, analysis of threats, intruder's model, vulnerability

SAFETY OF TECHNOLOGICAL PURIFICATION PROCESSES OF WATERS FROM RADIOACTIVE CONTAMINATION AREA

A. V. Konovalov, Rostov State University of Railway Transport, Rostov-on-Don

A. V. Nikhaeva, Don State Technical University, Rostov-on-Don

M. A. Konovalov, North-Caucasian-Suburban-Company, Rostov-on-Don

Annotation. For effectively addressing the urgent problem of purifying water from radionuclides, suggested the use of compact, mobile, quick pressure vertical filter, which provides two-tier cleaning contaminated water through porous cylindrical filtering elements and load bulk sorbent-graphene oxide flakes.

Keywords: safety of technological processes, two-step purification of water, radionuclides, quick pressure vertical filter, porous cylindrical filter elements, flakes of graphene oxide.

Инструкция для авторов

1. Общие требования к представлению статьи. Журнал «Проблемы анализа риска» публикует междисциплинарные научные и прикладные материалы, посвященные анализу рисков различного происхождения и характера: техногенного, природного, социально-экономического, финансового, экологического и др.

Представляемая в редакцию статья должна соответствовать тематике журнала, быть написана на русском языке (титульный лист представляется на русском и английском языке), быть оригинальной, ранее не опубликованной и не представленной к публикации в другом издании.

Авторы несут ответственность за достоверность приведенных сведений, отсутствие данных, не подлежащих открытой публикации, и точность информации по цитируемой литературе.

Все представленные в редакцию журнала рукописи авторам не возвращаются.

2. Порядок представления рукописи. Первоначальное представление статьи в редакцию журнала осуществляется в электронном виде одним из следующих способов: с помощью электронной почты на e-mail journal@dex.ru; на CD-диске по почте; непосредственно в редакцию журнала на любом электронном носителе.

В наименовании электронного файла должны быть указаны: первый автор статьи, сокращенное название статьи, дата представления (например, «Иванов_Стандарты финансового РМ_120111»). На обложке CD-диска или в теме сообщения, посланного на электронный ящик редакции, должно быть указано наименование файла статьи.

Статья будет направлена на рецензирование одному или двум экспертам. Возможно, потребуется доработка или переработка статьи по результатам рецензирования до принятия решения о ее опубликовании.

После принятия решения об опубликовании статьи авторы должны представить в редакцию окончательный подписанный вариант рукописи, на бумажном носителе, а также электронную версию статьи и свою фотографию, приложив их к рукописи на CD-диске или передав на электронный почтовый ящик редакции (par@dex.ru, journal@dex.ru). Редакция оставляет за собой право дальнейшей редакционной и корректорской правки статьи. Корректура автору в обязательном порядке не высылается, с ней можно ознакомиться в редакции.

Если статья не принимается к печати, автору высылается отказ по электронной почте.

3. Лицензионный договор. Если принято решение об опубликовании статьи, в соответствии с требованиями Гражданского кодекса РФ между авторами и журналом заключается лицензионный договор с приложением к нему акта приема-передачи произведения. С лицензионным договором и актом приема-передачи произведения можно ознакомиться на сайте www.dex.ru в разделе «Инструкция для авторов». Данные документы, подписанные со стороны авторов, должны быть переданы в редакцию вместе с окончательным подписанным вариантом рукописи.

4. Общие требования к рукописи. Электронный файл рукописи должен быть сформирован с использованием стандартных пакетов редакторских программ (например, MS Word, WordPad).

Формат страниц: А4, рекомендуемые отступы от краев листа: сверху и снизу — 3 см, слева и справа — 2 см, рекомендуемый шрифт Times New Roman, 12 пт, междустрочный интервал — одинарный или полуторный. Страницы должны быть пронумерованы.

Файл со статьей должен содержать:

1) титульный лист (на русском и английском языке),

2) текст статьи (введение, структурированные разделы статьи, заключение),

3) литературу (последовательный перечень цитируемой литературы),

4) сведения об авторах.

5. Титульный лист. Представляется на русском и английском языках и должен включать: УДК, краткое информативно-смысловое название, инициалы, фамилию, краткое (по возможности) наименование организации (при указании организации не допускается приводить только аббревиатуру). Располагается после фамилии автора, город, аннотацию: должна быть краткой (не более 200 слов), информативной и отражать основные положения и выводы представляемой к публикации статьи, ключевые слова (не более 15) должны способствовать индексации и классификации, содержание: включает заголовки первого уровня разделов, использование ссылок и указание страниц не допускается.

6. Текст статьи. Основной текст статьи должен содержать: введение, структурированные, пронумерованные разделы статьи, заключение, литература.

Введение должно содержать четкое обозначение целей и задач работы. В нем могут даваться ссылки на ключевые работы в области исследования, но введение не должно быть литературным или историческим обзором.

Структурированные разделы статьи должны содержать четкое и последовательное изложение материала работы. Заголовки разделов основной части должны иметь нумерацию (1, 2, 3 и т. д.), эта же нумерация должна быть отражена в содержании (разделы введение, заключение, литература, сведения об авторах не нумеруются). Допускается в каждом разделе создавать подзаголовки разделов.

Заключение должно включать основные выводы, обсуждение спорных моментов, значимость теоретических положений, их ограничения; место и роль в разрезе предыдущих исследований, возможностей практических приложений.

7. Требования к таблицам, рисункам и формулам

Таблицы и рисунки рекомендуется располагать внутри текста после первого указания на них. Размер таблиц и рисунков не должен выходить за рамки формата текста. Все таблицы и рисунки должны быть последовательно пронумерованы и иметь краткое название (название таблиц дается над таблицей, рисунков — под ними).

Таблицы и рисунки должны быть понятными безотносительно к объяснению в тексте. Пояснения к таблицам и рисункам должны быть краткими. Пояснения к таблицам должны располагаться внизу таблицы и иметь указатели с использованием надстрочной буквенной или цифровой индексации (меньшего размера относительно текста). Пояснения к рисункам должны располагаться под названием рисунков с использованием шрифта меньшего размера относительно текста названия рисунков.

Таблицы представляются в стандартном редакторе MS Office, например MS Word или MS Excel.

Рисунки должны быть высокого качества. Графики должны предоставляться преимущественно в формате MS Excel. Схемы и карты предоставляются в векторных форматах EPS, CDR. Фотографии и другие иллюстративные материалы, предоставляемые в виде растровых изображений, должны иметь разрешение 300 dpi (при размере на формат издания) и быть в форматах TIFF или JPEG (без сжатия). На растровых рисунках должны хорошо прочитываться текст и все значимые элементы.

Формулы отдельно стоящие формулы должны быть набраны с использованием стандартных средств MathType или Equation.

Переменные величины и элементы формул, располагаемые внутри текста, набираются по возможности с использованием текстовых выделений (нижний, верхний регистры, курсив, греческие буквы и т.д.)

Формулы и буквенные обозначения должны быть тщательно выверены автором, который несет за них полную ответственность.

8. Литература. Библиографические ссылки в статье рекомендуется осуществлять как затекстовые ссылки и обозначать номерами в порядке цитирования в квадратных скобках, например [1] или [2—5], при необходимости с указанием страниц. Ссылки на неопубликованные работы недопустимы. Список литературы должен размещаться в конце статьи и составляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка».

Порядок составления списка следующий: для книг: фамилия и инициалы автора (авторов), полное название, место и год издания, издательство, общее количество страниц; для глав в книгах и статей в сборниках: фамилия и инициалы автора (авторов), полное название статьи, полное название книги, фамилия и инициалы редактора (редакторов), место и год издания, издательство, номера первой и последней страниц; для журнальных статей: фамилия и инициалы автора (авторов), полное название статьи, название журнала, том издания, номер, номера первой и последней страниц. Если число авторов больше трех, вначале пишется название статьи, затем все авторы и далее название журнала, том издания, номер, номера первой и последней страниц; для диссертаций: фамилия и инициалы автора, докторская или кандидатская, полное название работы, год и место издания.

Ссылки на литературу в статьях, представленных для публикации зарубежными авторами, могут производиться с использованием международного стандарта.

Авторы самостоятельно несут ответственность за точность информации по цитируемой литературе.

9. Сведения об авторах. Сведения об авторах должны включать: фамилию, имя и отчество (полностью), степень, звание и занимаемую должность, полное и краткое наименование организации, число публикаций, в том числе монографий, учебных изданий, область научных интересов, контактную информацию: почтовый адрес, телефон, факс, e-mail.

Учредители:
- Общероссийская общественная организация «Российское научное общество анализа риска»
- ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ)
- Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»

Журнал внесен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России (ВАК) для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал «Проблемы анализа риска» обязательна

Присланные в редакцию материалы рецензируются и не возвращаются

Статьи, не оформленные в соответствии с Инструкцией для авторов, к рассмотрению не принимаются

Ответственность за достоверность фактов, изложенных в материалах номера, несут их авторы

Мнение членов редколлегии и редсовета может не совпадать с точкой зрения авторов

Редакция не имеет возможности вести переписку с читателями (не считая ответов в виде журнальных публикаций)

Журнал издается с 2004 года. Периодичность: 1 раз в 2 месяца

© Проблемы анализа риска, 2017

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-61704 от 25.05.2015

Формат 60 × 84 1/8. Объем 12 печ. л. Печать офсетная.
Тираж 1000 экз. Подписано в печать 25.12.2017.

Редакция:
Главный редактор
Быков Андрей Александрович
E-mail: journal@dex.ru, par@dex.ru

Ответственный секретарь
Виноградова Лилия Владимировна
E-mail: journal@dex.ru

Отдел подписки
Тел.: +7 (495) 787-52-26
E-mail: journal@dex.ru

Верстка:
Луговой Александр Вячеславович,
Столбова Марина Сергеевна

Корректура:
Легостаева Инна Леонидовна,
Синаюк Рива Моисеевна,
Шольчева Янина Геннадьевна

Дизайн: АО ФИД «Деловой экспресс»

Адрес редакции:
125167, г. Москва, ул. Восьмого Марта 4-я, д. 6А
АО ФИД «Деловой экспресс»
Тел.: +7 (495) 787-52-26

Издание, распространение и реклама —
АО ФИД «Деловой экспресс»,
125167, Москва, ул. Восьмого Марта 4-я, д. 6А
Тел.: +7 (495) 787-52-26
E-mail: journal@dex.ru

http://www.dex.ru

https://vk.com/parjournal