

УДК 330.46; 338.24.01

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ В ЭКОНОМИКЕ

КАРАСЕВ Василий Владимирович, к.т.н.¹, КАРАСЕВА Екатерина Ивановна, к.э.н.²

¹Кафедра прикладной информатики и моделирования экономических процессов
Международный банковский институт, Санкт-Петербург, Россия

²Институт технологий предпринимательства,
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
E-mail: matatkakate@gmail.ru

Адрес для корреспонденции: В.В. Карасев, 191023, Санкт-Петербург, Невский пр., 60
Т.: +79817201906. E-mail: inorisk@gmail.ru

Аннотация

В статье изложены методологические основы цифрового управления безопасностью и эффективностью структурно-сложных систем в экономике, использующие знания и опыт выдающихся ученых по управлению экономикой. Основы формулируются в виде событий-высказываний и новых знаний, которые являются общими для управления социально-экономическими системами. Выделены новые знания и задачи, критерии управления и объекты управления: административные структуры, три группы социально-экономических систем, процессы социально-экономической жизни человека, безопасное пространство для жизни. Приведена структурная модель эффективности системы управления.

Ключевые слова

Цифровое управление, структурно-сложная система, социально-экономическая система, безопасность, эффективность, анализ, моделирование.

UDC 330.46; 338.24.01

METHODOLOGICAL BASES OF DIGITAL MANAGEMENT OF SAFETY AND EFFICIENCY IN ECONOMY

**Vasily V. KARASEV¹, Cand. in Tech. Sc.,
Ekaterina I. KARASEVA², Cand. In Econ. Sc.**

¹Department of Applied Informatics and Economic Processes Modeling
International Banking Institute, Saint-Petersburg, Russia

Address for correspondence: V.V. Karasev, 191023, Saint-Petersburg, Nevsky pr., 60
Phone.: +79817201906. E-mail: inorisk@gmail.ru

²Institute of Entrepreneurship Technologies
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
E-mail: matatkakate@gmail.ru

Abstract

The paper describes methodological bases for digital management of safety and efficiency in structurally complex systems in the economy, grounded on the knowledge and experience of prominent scientists in economic management. The bases are formulated in the form of event-statements and new knowledge that are common for the management of socio-economic systems. New knowledge and tasks, criteria and management objects are highlighted: administrative structures, three groups of socio-economic systems, processes of a person's socio-economic life, safe space for living. A structural model of the management system efficiency is given.

Keywords

Digital management, structural complex system, socio-economic system, safety, efficiency, analysis, modeling.

Введение. Исходя из текущей ситуации в мировой экономике и национальных экономиках многих стран, можно сделать вывод о том, что существующие технологии управления экономикой нельзя признать удовлетворительными. Прогресс в технологиях управления экономикой движется крайне медленно, давно не было фундаментальных достижений и открытий, принципиально меняющих ситуацию. Управление экономикой часто осуществляется без использования математических методов и моделей, в программах развития зачастую присутствуют эфемерные элементы, принятие решений «по понятиям», «ручное управление», принципы приоритетного («дать больше денег») и остаточного финансирования.

Признаки эфемерности присутствуют во многих компонентах системы управления экономикой [1]: в теории и методах управления, объектах управления, механизмах принятия решений, административных структурах, системе образования. Эфемерные цели и критерии можно видеть в экономиках многих стран. Однако в развитых странах такие компоненты управления экономикой, как механизмы принятия решений, административные структуры и системы образования, находятся в удовлетворительном состоянии благодаря оптимальной организации и высокой эффективности, чем и поддерживается относительно высокое технологическое и экономическое развитие этих стран.

Выход из критической ситуации мы видим в изменении мировоззрения, новых знаниях, задачах и технологиях. Судьба экономики зависит от появления новых знаний и новых задач управления.

Объектами являются административные структуры, социально-экономические системы, процессы социально-экономической жизни человека, безопасное пространство для жизни.

Критерии управления – безопасность и эффективность объектов и систем.

Новыми знаниями являются методологические основы управления безопасностью, новый математический аппарат на основе событийного моделирования и алгебры логики, сценарии риска, новые модели, новый образовательный курс управления.

Для управления в экономике предложено решать **новые задачи**: управление одной системой и группой логически объединенных систем; управление состоянием и развитием; оценка безопасности и риска. Задача цифрового управления в экономике является актуальной как на высшем уровне управления, так и на уровне регионов, городов и предприятий. Задачи управления имеют большую вычислительную сложность. Цифровое управление в экономике определяется как технология широкого внедрения инноваций и решения новых важных задач на базе единого унифицированного набора новых знаний и моделей.

1. Методологические основы управления в экономике

При разработке технологии, выборе математического аппарата и построении моделей использовались знания и опыт выдающихся ученых по управлению экономикой:

- Норберт Винер и Джон фон Нейман, основатели кибернетики, полагают, что математические методы для управления в экономике должны опираться на логику, теорию множеств и комбинаторику [2];

- Альберт Эйнштейн, автор теории относительности, утверждал, что никакую проблему нельзя решить на том уровне, на котором она возникла [3];

- Рудольф Калман, автор фильтра Калмана [4], считал, что проблема *«данные → модель, объясняющая данные»* должна рассматриваться как основная для любой отрасли науки;

- лауреат Нобелевской премии Джеймс Бьюкенен рассматривал связь правительства, коррупции и общественного мнения в государстве [5];

- лауреат Нобелевской премии Дж. Хекман предложил аналитический аппарат математической статистики для анализа социально-экономических процессов в государстве [6–8];

- Династия Нобелей в своей деятельности руководствовалась принципом социальной справедливости. Значительную часть прибыли Нобели тратили на социальные нужды своих рабочих [9];

- Ли Кэцян, премьер министр Китая, утверждал, что технологические инновации должны осуществляться одновременно с инновациями в управлении [10];

- Кейт Раурт из Оксфордского университета предложила новую модель экономики в виде кольца (пончика), описывающее безопасное состояние человечества [11]. Положение выше кольца подразумевает исчерпание ресурсных возможностей Земли: опасное изменение климата, экологии и др. Положение ниже кольца – острая нехватка каких-либо жизненно необходимых ресурсов: питания, чистой воды, жилья, энергии, образования и др. Положение внутри кольца – устойчивое благосостояние;

- Альбрехт С., Венц Дж., Ульямс Т., американские юристы, считали, что каждый способен на мошенничество, если давят обстоятельства и плохо учитываются ценности [12];

- Исаак Ньютон, английский ученый, считал, что содержательные примеры не менее поучительны, чем теория [13];

- Уильямс Оккам, английский философ, считал, что не следует усложнять модель без надобности. Простая модель с большей вероятностью может оказаться правильной. Теория множеств и логика позволяют построить самые простые и прозрачные модели [14];

- Говард Стивенсон, американский ученый, профессор Гарвардского университета, утверждал, что ошибки в проектах сложных систем неизбежны и обязательны тестовые испытания для выявления и устранения ошибок [15];

- Робинс Стивен и Коултер Мери, авторы учебника «Менеджмент», изложили функции управления системами, включающие в себя планирование, организацию, руководство и контроль, которые могут быть использоваться для оценки качества систем менеджмента в экономике [16];

- И. Рябинин разработал логико-вероятностный метод для надежности сложных систем в технике [17]. Эта теория сейчас применена для оценки надежности экономических систем путем ввода многих состояний системы (вместо двух состояний – отказ/работа в технике).

- Н. Хованов предложил метод рандомизированных сводных показателей для синтеза вероятностей событий по нечисловой, неполной и неточной экспертной информации, используемый для моделей безопасности в экономике [18].

Для разработки новой технологии цифрового управления в экономике мы придерживаемся следующих постулатов:

1. Решить фундаментальные проблемы экономики невозможно без нового мировоззрения, знаний и задач.

2. Все беды экономики начинаются с управления.
 3. Безопасность и эффективность – необходимые атрибуты существования систем. Управление в экономике должно осуществляться по критериям безопасности и эффективности.
 4. Управление безопасностью и эффективностью в экономике должно использовать новые знания.
 5. Объектами управления являются: административные структуры, социально-экономические системы, процессы социально-экономической жизни человека, безопасное пространство проживания.
 6. Для управления экономикой следует использовать *структуризацию систем* – установление логических связей между элементами системы и целью системы.
 7. Управление объектами в экономике следует осуществлять по схеме: моделирование → анализ → управление.
 8. Безопасность системы определяется понятиями «риск» и «приемлемая безопасность».
 9. Управление и оптимизация близки по смыслу: оптимизация по критериям есть управление; управление по критериям есть оптимизация.
 10. Системы и их компоненты связываются с событиями и логическими переменными.
 11. Рассматривать управление развитием как управление эволюцией системы по установленной траектории и коррекцией при отклонении от нее.
 12. Цифровое управление в экономике – это технология внедрения инноваций для решения важных задач.
 13. Технология цифрового управления в экономике повышает ее эффективность и безопасность.
 14. Требования к системе устанавливаются субъективно, а соответствие системы этим требованиям есть объективность (философская концепция диалектики субъективного и объективного).
- Главными требованиями к любым системам являются их эффективность и безопасность. Необходима новая математика и модели для количественной оценки критериев эффективности и безопасности. Для этого подходит логико-вероятностное исчисление, обеспечивающее единый унифицированный подход к вычислению критериев.
- Методологические основы управления безопасностью и эффективностью сложных систем в экономике мы определяем как события-высказы-

вания и новые знания, которые являются общими для социально-экономических систем:

1. Любую базу данных можно трансформировать в базу знаний в виде системы логических уравнений.

2. Анализ безопасности и эффективности должен быть понятным.

3. При построении моделей безопасности и эффективности следует выделять внешние и внутренние влияющие факторы. Это позволяет построить точную модель, объединяющую несколько систем, с корректным учетом повторных внешних событий.

4. Для каждой системы следует последовательно строить модели безопасности и эффективности.

5. Задача построения этих моделей решается при любой логической сложности системы.

6. Динамика в моделях обеспечивается коррекцией (регулярным изменением) вероятностей влияющих событий при появлении сигнальных событий.

7. Связь различных систем следует выявлять корректным учетом повторных событий.

8. Мониторинг и анализ эфемерности внутренних иницирующих событий-факторов в системе управления выполняется периодически.

9. Для управления безопасностью и эффективностью каждой системы (объекта) следует последовательно выбрать: объекты и критерии, новые знания, модели, новые задачи, методики анализа по вычислению вкладов и значимостей влияющих событий, методику управления состоянием системы, методику управления развитием системы.

10. Периодически оценивать на модели эффективность системы управления.

11. Необходимо использовать примеры исследований по управлению безопасностью и эффективностью.

12. Следует разработать курс дополнительного образования экономистов и преподавателей по управлению безопасностью и эффективностью в экономике.

13. Существует потребность в компьютерной сети событийного цифрового управления.

14. Следует установить связи цифрового управления с инновациями и инвестициями.

15. Целесообразно использовать унифицированную систему моделей, знаний и задач для событийного цифрового управления.

2. Новые объекты и критерии управления в экономике

Мы рассматриваем объекты управления в экономике как структурно-сложные системы [1; 19–21].

Административные структуры – министерства, службы и ведомства, агентства, государственные корпорации, государственные внебюджетные фонды, Государственная дума, Совет Федерации, правительства областей и городов.

Социально-экономические системы. Мы выделяем три основные группы:

Группа 1. Системы особого значения для государства (их цель – снижение потерь и увеличение доходов): управление инновациями, риском, качеством производственных систем и продукции в соответствии с требованиями ВТО; противодействие взяткам и коррупции.

Группа 2. Комплексные системы для государства, зависящие от административных структур (системы культуры, здравоохранения, образования, экологии, промышленности, торговли, связи, сельского хозяйства, транспорта, экономического развития, энергетики).

Группа 3. Предприятия, успех которых зависит от собственников (промышленные, сервисные, торговые, транспортные, банковские, образовательные, медицинские и др. компании).

Процессы социально-экономической жизни человека. К ним относятся: лечение болезней, обучение в школе и вузе, воспитание детей и др. Особенностью этих процессов является участие в них нескольких субъектов и соответствующих инфраструктур. Например, процесс лечения болезни осуществляется по критерию качества с учетом факторов и событий:

- 1) квалификации медицинского персонала и инфраструктура больницы;
- 2) состояния больного и инфраструктуры вне больницы в послеоперационный период;
- 3) недостатков системы здравоохранения в государстве.

Анализ и управление процессом лечения выполняется на структурной, логической и вероятностной моделях.

Безопасное пространство для жизни. Кейт Рауорт (Kate Raworth) отметила, что экономика XX в. была основана на ошибочном представлении о природе человека [11]. Доминирующая модель – «человек рациональный», то есть корыстный, изолированный, расчетливый – описывает скорее экономистов, чем обычных людей. Основная задача экономики формулировалась как обеспечение экономического роста любым путем.

Кейт Раурт предлагает новую модель экономики в виде пончика. Выход за внешнее кольцо пончика чреват экологической катастрофой, за которой последуют опасное изменение климата, истощение озонового слоя, загрязнение воды. Выход за внутреннее кольцо означает недостаток ресурсов для благополучной жизни: питания, чистой воды, жилья, санитарии, энергии, образования, здравоохранения и т.п.

Критерии управления в экономике. Событийное управление структурно-сложными системами в экономике осуществляется по критериям безопасности и эффективности. Безопасность системы определяется понятиями «риск» и «приемлемая безопасность», эффективность – по математическому ожиданию потерь активов или по рыночной цене объектов системы. Критерии имеют следующие достоинства:

1. Обеспечение главных требований к любым системам.
2. Применение одинакового подхода для управления эффективностью и безопасностью.
3. Применение единого унифицированного аппарата для построения и исследования моделей эффективности и безопасности всех сложных систем в экономике.
4. Объединение любого количества моделей в одну интегрированную модель для решения новых важных задач.

3. Новые знания для управления безопасностью и эффективностью в экономике

Логические события-высказывания для управления. Понятие событий-высказываний Дж. Буля расширено. По аналогии с техническими системами [17] введены семь новых классов событий: об отказе субъектов и объектов, сигнальные события, концептуальные, индикативные и повторные события, группы несовместных событий. Логическое объединение событий образует производное событие. В задачах управления используются вероятности отказа, опасности событий. Под отказом понимается отклонение системы от заданных параметров, либо система не достигает поставленной цели, либо не выполняет свое назначение.

Сценарий отказа системы – это описание событий-высказываний, приводящих к отказу системы, а также их логической связи между собой и отказом системы.

Новые типы логических моделей риска. Для сценарного цифрового управления устанавливают логические связи *AND*, *OR*, *NOT* элементов между собой и с целью системы. Предложены семь новых типов моделей для си-

стем: гибридные; безопасности и эффективности; концептуальные, прогнозирования, индикативные, управления состоянием и развитием. Модели можно использовать для управления отдельной системой. Связь систем обеспечивают повторные события для разных систем. Динамика достигается коррекцией вероятностей событий вследствие наступления сигнальных событий. Вероятности моделей корректируют также по данным статистики или экспертов.

4. Новые задачи в управлении экономикой

Если сформулировать цель управления в экономике как максимизацию показателей безопасности и эффективности, то новые задачи решаются для:

- теоретического прогнозирования и разработки программ развития систем;
- управления состоянием и развитием функционирующих систем;
- оперативного (ситуационного) управления функционирующих систем при неожиданных событиях.

Обозначим M – моделирование, A – анализ, Y – управление, тогда схема процесса управления экономической системой в общем виде может быть представлена в виде выражения:

$$(M_1 \rightarrow A_1 \rightarrow Y_1) \rightarrow (M_2 \rightarrow A_2 \rightarrow Y_2) \rightarrow \dots \rightarrow (M_i \rightarrow A_i \rightarrow Y_i) \rightarrow \dots \rightarrow (M_n \rightarrow A_n \rightarrow Y_n),$$

где $i=1, 2, \dots, n$ – этапы или время управления.

Технологии цифрового управления на основе логико-вероятностных методов позволяют решать следующие задачи [19–21]:

- 1) моделировать, анализировать и управлять безопасностью и эффективностью одной системы или нескольких систем, объединенных в одну *совместную* систему;
- 2) строить совместные логические модели безопасности и эффективности системы при разных состояниях отдельных систем;
- 3) исследовать связи разных систем в совместной системе с корректным учетом повторных иницирующих событий;
- 4) управлять состоянием системы, выполнять количественный анализ риска по вкладам ИС в безопасность и риск системы, принимать решение об изменении вероятностей значимых событий, распределять ресурсы на изменение вероятностей выбранных событий и повышение квалификации персонала;

б) управлять развитием системы по схеме управления сложным объектом. На рис. 1 приведено управление эволюцией системы по заданной траектории и коррекцией при отклонении от нее: $j = 1, 2, \dots, n$ – этапы развития; R_j – критерий качества/безопасности системы, U_j – управляющие воздействия, W_j – корректирующие воздействия. Систему переводят из начального состояния A в конечное B по траектории $A - B$ за несколько этапов. Для системы разрабатывают модель риска. Вычисляют критерии R на каждом этапе, анализируют вклады событий в риск системы. Для программы управления развитием системы определяют значения R, W, U на этапах n . Для выбора R, W, U, n нужно знать затраты и величину возможного ущерба в случае, если их не делать.

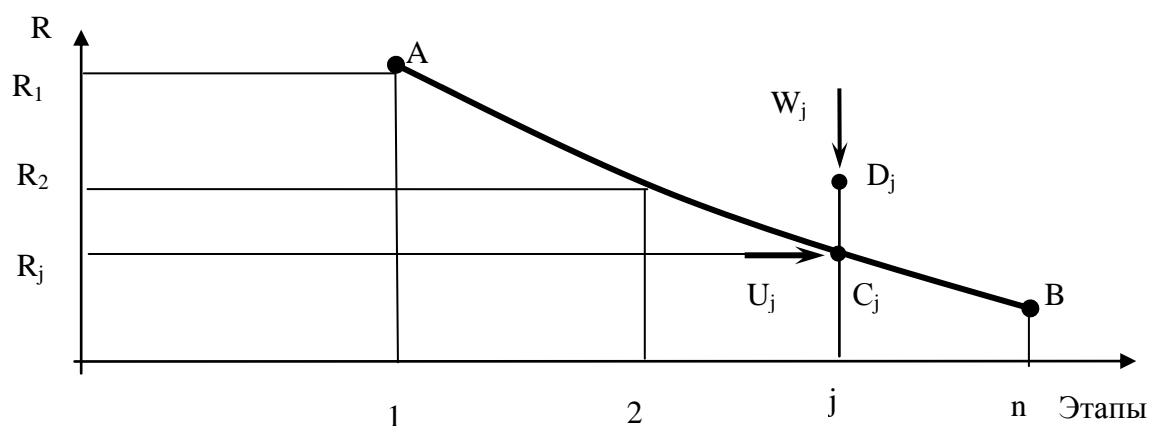


Рис. 1. Схема управления эволюцией системы

Структурная модель эффективности системы управления включает события (рис. 2):

Y_1 – планирование: Y_{11} – концепции планирования, Y_{12} – стратегический менеджмент, Y_{13} – инструменты и методы планирования;

Y_2 – организация: Y_{21} – структура и схема организации, Y_{22} – менеджмент персонала, Y_{23} – преобразования и нововведения;

Y_3 – руководство: Y_{31} – принципы управления поведением, Y_{32} – правила управления, Y_{33} – мотивация, Y_{34} – управление руководством;

Y_4 – контроль: Y_{41} – принципы контроля, Y_{42} – операционный менеджмент, Y_{43} – инструменты и методы контроля.

После структурной модели строятся логическая и вероятностная модели. Вычисляются значимости и вклады инициирующих событий в отказ системы. Управление заключается в снижении риска наиболее значимых событий путем структурных изменений в системе и реформ.

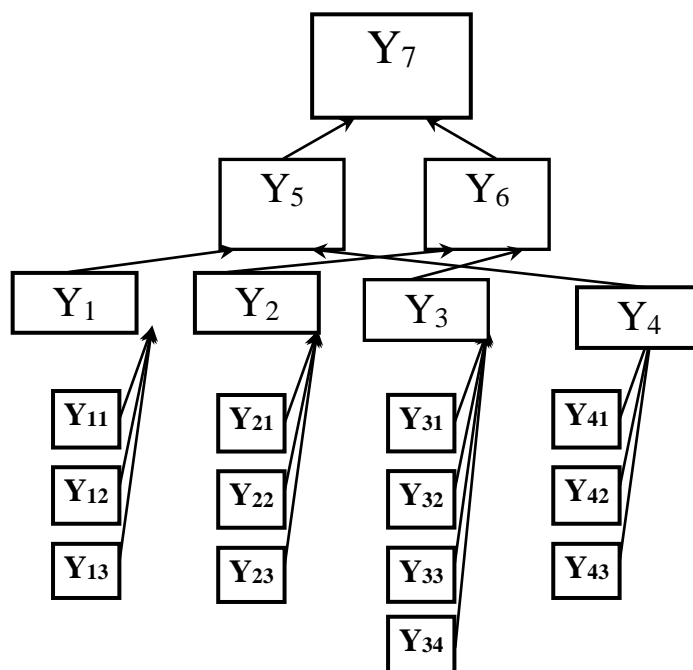


Рис. 2. Структурная модель эффективности системы управления

Логико-вероятностная модель «Экономики пончика». Концепция экономики XXI века, предложенная Кейт Раурт [11], привлекла наше внимание. Мы предлагаем логико-вероятностную модель безопасного пространства человечества, учитывающую отклонения параметров, которые могут вывести систему за внешнюю и внутреннюю границу безопасного пространства.

Установлены следующие следствия:

1) Предложенный подход и модель могут быть использованы для оценки, анализа и управления страной, регионом, промышленным предприятием и компанией, так как их состояние описывается параметрами, которые могут вывести систему за внешнюю и внутреннюю границу безопасного пространства;

2) Внешние параметры являются повторными событиями и обеспечивают связь моделей разных систем при построении общей модели. Учет повторных событий обязателен для точной оценки риска общей системы и значимостей событий.

Модель безопасного пространства позволяет анализировать следующие возможные случаи выхода за пределы внешнего Y_1 и внутреннего кольца Y_2 :

- 1) логическая функция реализации хотя бы одного критерия ($Y_1 \vee Y_2$);
- 2) логическая функция нереализации ни одного критерия ($\bar{Y}_1 \wedge \bar{Y}_2$);
- 3) логическая функция реализации обоих критериев ($Y_1 \wedge Y_2$);

4) логическая функция реализации только первого критерия ($Y_1 \wedge \bar{Y}_2$);

5) логическая функция реализации только второго критерия ($\bar{Y}_1 \wedge Y_2$).

Выводы. Результаты настоящего исследования следующие:

1. Введены новые объекты управления в экономике: административные структуры, социально-экономические системы, процессы социально-экономической жизни человека, безопасное пространство для жизни.

2. Введены новые знания для управления в экономике: методологические основы управления безопасностью, новый математический аппарат на основе событийного моделирования и алгебры логики, сценарии риска, новые типы моделей, образовательный курс по управлению безопасностью в экономике.

3. Предложены новые задачи в экономике по моделированию, анализу и управлению одной системой и группой логически связанных систем (моделей) с разными целями.

4. Исследованы достоинства критериев безопасности и эффективности для событийного цифрового управления в экономике.

5. Изложена сущность цифрового управления безопасностью и эффективностью систем в экономике.

Список источников

1. **Соложенцев Е.Д.** Эфемерное и цифровое управление безопасностью и качеством в экономике // Проблемы анализа риска. – 2018. – Том 15. – №. 5. – С. 58–77.
2. **Heims S.** John Von Neumann and Norbert Wiener: from mathematics to the technologies of life and death / MIT Press, 1980. — 568 p.
3. **Эйнштейн А.** Собрание научных трудов в четырёх томах. – М.: Наука, 1965–1967, Т. I. – С. 514–523.
4. **Kalman R.E.** A new approach to linear filtering and prediction problems // Journal of Basic Engineering. – 1960. – N 82(1). – P. 35–45.
5. **Buchanan J.** Liberty, Market and State / New York, New York University Press, 1985. – 278 p.
6. **Heckman J.J., Leamer E.E.** Handbook of Econometrics, Vol. 5, North Holland, Amsterdam, London, 2001.
7. **Heckman J.J.** Sample selection bias as a specification error // Econometrica – 1979. – N 47. – P. 153–161.
8. **Heckman J.J., Sedlacek G.** Heterogeneity, aggregation, and market wage functions: an empirical model of self-selection in the labor market // Journal of Political Economy – 1985. – N 93. – P. 1077–1125.
9. **Дьяконова И.А.** Нобелевская корпорация в России. – М.: Мысль, 1980. – 160 с.

10. **Вавилов Н.Н.** Некоронованные короли красного Китая. Клань и политические группировки КНР. – М.: Концептуал, 2019. – 200 с.
11. **Raworth К.** Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st – Century Economist / Cornerstone. Publication Date: 06.04. 2017. Category: Economic theory & philosophy. – P. 284.
12. **Альбрехт У., Венц Дж., Уильямс Т.** Мошенничество. Луч света на темные стороны бизнеса. – СПб.: Питер, 1995. – 400 с.
13. **Акройд П.** Исаак Ньютон. Биография. – М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2011. – 256 с.
14. **Курантов А.П., Стяжкин Н.И.** Оккам. – М.: Мысль, 1978. – 192 с.
15. **Roberts M.J., Stevenson H.H., Sahlman W.A., Marshall P., Hamermesh R.G.** New Business Ventures and the Entrepreneur / 6th ed. – New York: McGraw-Hill/Irwin, 2006.
16. **Robins S.P., Coulter M.** Management / 6-th edit. – М.: Williams Publishing House, 2002. – 880 p.
17. **Рябинин И.А.** Надежность и безопасность структурно-сложных систем. – 2-е изд. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского Университета, 2007. – 276 с.
18. **Novanov N., Yudaeva M., Novanov K.** Multicriteria Estimation of Probabilities on the Basis of Expert Non-numerical, Inexact and Incomplete Knowledge // European Journal of Operational Research. – 2007. – Vol. 195. – N 3. – P. 857–863.
19. **Соложенцев Е.Д.** К вопросу цифрового управления государством и экономикой // Проблемы анализа риска. – 2017. – Т. 14.– N 6.– С. 39– 43.
20. **Solozhentsev E.D.** The Management of Socioeconomic Safety. – Cambridge Scholars Publishing, 2018, – 255 p.
21. **Соложенцев Е.Д.** Топ-экономика. Управление экономической безопасностью. – СПб.: Издательство ГУАП, 2015. – 250 с.

References

1. **Solozhencev E.D.** Efemernoe i cifrovoe upravlenie bezopasnost'yu i kachestvom v ehkonomie // Problemy analiza riska. – 2018. – Tom 15. – №. 5. – S. 58–77.
2. **Heims S.** John Von Neumann and Norbert Wiener: from mathematics to the technologies of life and death / MIT Press, 1980. – 568 p.
3. **Ejnshtejn A.** Sbranie nauchnyh trudov v chetyryoh tomah. – М.: Nauka, 1965–1967, Т. I. – S. 514–523.
4. **Kalman R.E.** A new approach to linear filtering and prediction problems // Journal of Basic Engineering. – 1960. – N 82(1). – P. 35–45.
5. **Buchanan J.** Liberty, Market and State / New York, New York University Press, 1985. – 278 p.

6. **Heckman J.J., Leamer E.E.** Handbook of Econometrics, Vol. 5, North Holland, Amsterdam, London, 2001.
7. **Heckman J.J.** Sample selection bias as a specification error // *Econometrica*. – 1979. – N 47. – P. 153–161.
8. **Heckman J.J., Sedlacek G.** Heterogeneity, aggregation, and market wage functions: an empirical model of self-selection in the labor market // *Journal of Political Economy*. – 1985. – N 93. – P. 1077–1125.
9. **D'yakonova I.A.** Nobelevskaya korporaciya v Rossii. – M.: Mysl', 1980. – 160 s.
10. **Vavilov N.N.** Nekoronovannye koroli krasnogo Kitaya. Klany i politicheskie gruppировki KNR. – M.: Konceptual, 2019. – 200 s.
11. **Raworth K.** Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st – Century Economist / Cornerstone. Publication Date: 06.04. 2017. Category: Economic theory & philosophy. – P. 284.
12. **Al'brekht U, Venc Dzh., Uil'yams T.** Moshennichestvo. Luch sveta na temnye storony biznesa. – SPb.: Piter, 1995. – 400 s.
13. **Akrojd P.** Isaak N'yuton. Biografiya. – M.: KoLibri, Azbuka-Attikus, 2011. – 256 s.
14. **Kurantov A.P., Styazhkin N.I.** Okkam. – M.: Mysl', 1978. – 192 s.
15. **Roberts M.J., Stevenson H.H., Sahlman W.A., Marshall P., Hamermesh R.G.** New Business Ventures and the Entrepreneur / 6th ed. – New York: McGraw-Hill/Irwin, 2006.
16. **Robins S.P., Coulter M.** Management / 6-th edit. – M.: Williams Publishing House, 2002. – 880 p.
17. **Ryabinin I.A.** Nadezhnost' i bezopasnost' strukturno-slozhnyh system. – 2-e izd. – SPb.: Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo Universiteta, 2007. – 276 s.
18. **Hovanov N., Yudaeva M., Hovanov K.** Multicriteria Estimation of Probabilities on the Basis of Expert Non-numerical, Inexact and Incomplete Knowledge // *European Journal of Operational Research*. – 2007. – Vol. 195. – N 3. – P. 857–863.
19. **Solozhencev E.D.** K voprosu cifrovogo upravleniya gosudarstvom i ehkonomikoj // *Problemy analiza riska*. – 2017. – T.14. – N6. – S. 39–43.
20. **Solozhentsev E.D.** The Management of Socioeconomic Safety. – Cambridge Scholars Publishing, 2018. – 255 p.
21. **Solozhencev E.D.** Top-ekonomika. Upravlenie ehkonomicheskoy bezopasnost'yu. – SPb.: Izdatel'stvo GUAP, 2015. – 250 s.